

Pridržavanje prehrambenih preporuka EAT-Lancet Planetary Health Diet u studentskoj populaciji

Sabljak, Mihaela

Master's thesis / Diplomski rad

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Rijeka, Faculty of Medicine / Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:184:905314>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-01**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Medicine - FMRI Repository](#)



SVEUČILIŠTE U RIJECI
MEDICINSKI FAKULTET
SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ
SANITARNOG INŽENJERSTVA

Mihaela Sabljak

PRIDRŽAVANJE PREHRAMBENIH PREPORUKA EAT-LANCET PLANETARY
HEALTH DIET U STUDENTSKOJ POPULACIJI

Diplomski rad

Rijeka, 2024.

SVEUČILIŠTE U RIJECI
MEDICINSKI FAKULTET
SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ
SANITARNOG INŽENJERSTVA

Mihaela Sabljak

PRIDRŽAVANJE PREHRAMBENIH PREPORUKA EAT-LANCET PLANETARY
HEALTH DIET U STUDENTSKOJ POPULACIJI

Diplomski rad

Rijeka, 2024.

Mentor rada: doc.dr.sc. Gordana Kendel Jovanović, dipl.ing.nutr.

Diplomski rad obranjen je dana 17.09.2024. godine na Medicinskom fakultetu Sveučilišta u Rijeci, pred povjerenstvom u sastavu:

1. Izv.prof.dr.sc. Sandra Pavičić Žeželj, dipl.sanit.ing.
2. Izv.prof.dr.sc. Dijana Tomić Linšak, dipl.sanit.ing.
3. Doc.dr.sc. Gordana Kendel Jovanović, dipl.ing.nutr.

Rad sadrži 52 stranice, 8 slika, 6 tablica, 48 literaturnih navoda.

Sažetak

Komisija EAT-Lancet nastoji definirati zdravu i održivu prehranu u određenim rasponima unosa svih komponenata prehrane, stavljajući u središte promicanje zdravlja ljudi i prevenciju bolesti. Cilj ovog rada bio je ocijeniti kakvoću prehrane studenata sveučilišta u Rijeci koristeći prehrambene preporuke Komisije, odnosno uspoređeni su njihovi prehrambeni obrasci s trenutnim znanstvenim razumijevanjem zdrave i održive prehrane. Predloženi rasponi unosa komponenti prehrane omogućuju usvajanje različitih održivih prehrambenih obrazaca, s ciljem pozitivnog djelovanja na zdravlje i okoliš. Također, referirajući se na preporuke i komponente hrane, cilj je bio opisati i kakvoću prehrane studenata u odnosu na njihovu dob, spol, stanje uhranjenosti, razinu tjelesne aktivnosti te navike pušenja.

Ovim istraživanjem je obuhvaćeno 1460 studenata, od kojih 1077 žena i 383 muškarca. Podaci o njihovoj prehrani, dobi, spolu, stanju uhranjenosti te navikama tjelesne aktivnosti i pušenja dobiveni su iz anketnih upitnika istraživanja o prehrani studenata Riječkog sveučilišta provedenih 2008. i 2018. godine. Svi navedeni parametri su promatrani u svrhu utvrđivanja kakvoće prehrane u studenata, a prosječni dnevni unosi energije, odnosno unosi namirnica biljnog i životinjskog podrijetla, kao i njihove energetske gustoće, korišteni su u cilju dobivanja prosječne ocjene *Planetary Health Diet Index* (PHDI). Njegova se ocjena kreće od 0 do 150, a primijenjen je u svrhu utvrđivanja pridržavaju li se studenti preporuka Komisije. Prosječna ocjena PHDI studenata iznosi 64,6, što ukazuje na umjerenu pripadnost zdravoj i održivoj prehrani. Ovo je istraživanje pokazalo da su potrebne javnozdravstvene aktivnosti promocije zdravlja i održive prehrane među studentskom populacijom, osobito među studentima mlađe dobi, pothranjenim i pretilim studentima, pušačima te tjelesno slabije aktivnim studentima.

Ključne riječi: zdravlje; održiva prehrana; klimatske promjene; prehrambeni obrasci; prehrambene preporuke; studenti; PHDI

Summary

The EAT-Lancet commission seeks to define a healthy and sustainable diet within certain ranges of intake of all dietary components, focusing on the promotion of human health and disease prevention. The goal of this research was to evaluate the quality of diet of students at the University of Rijeka, and to make this possible, the nutritional recommendations of the Commission were used, that is, their dietary patterns were compared with the current scientific understanding of healthy and sustainable nutrition. The suggested intake ranges of food components enable the adoption of different sustainable food patterns, with the aim of having a positive effect on health and the environment. Also, referring to the recommendations and food components, the goal was to describe the quality of the students' diet in relation to their age, gender, nutritional status, level of physical activity and smoking habits.

This research included 1,460 students, of which 1,077 were women and 383 were men. Data on their diet, age, gender, nutritional status, and physical activity and smoking habits were obtained from survey questionnaires of the University of Rijeka's student nutrition research conducted in 2008 and 2018. All the mentioned parameters were observed for the purpose of determining the quality of nutrition in students, and the average daily energy intake, that is, the quantitative intake of plant and animal foods, as well as their energy density, were used to obtain the average PHDI score. The Planetary Health Diet Index (PHDI), whose score ranges from 0 to 150, was applied to determine whether students were following the Commission's recommendations. The average score of PHDI students is 64.6, which indicates a moderate adherence to a healthy and sustainable diet. This research has shown that there is a need for public health activities to promote health and sustainable nutrition among the student population, especially among younger students, undernourished and obese students, smokers, and less physically active students.

Keywords: health; sustainable diet; climate change; dietary patterns; dietary recommendations; students; PHDI

Sadržaj

1. Uvod.....	1
1.1. Prehrana i zdravlje	2
1.2. Prehrana i utjecaj klime	8
1.3. Prehrana temeljena na održivim prehrambenim sustavima.....	12
2. Cilj istraživanja	20
3. Ispitanici i metode.....	21
3.1. Ispitanici	21
3.2. Metode	21
4. Statistička obrada i analiza podataka	24
5. Rezultati	25
5.1. Podaci o ispitanicima.....	25
5.2. Dnevni unos energije i namirnica biljnog porijekla	27
5.3. Dnevni unos namirnica životinjskog porijekla	29
5.4. Ocjena komponenti PHDI	31
5.5. Prosječna ocjena PHDI s obzirom na istraživanje.....	33
5.6. Prosječna ocjena PHDI s obzirom na razinu studija.....	34
5.7. Prosječna ocjena PHDI s obzirom na stanje uhranjenosti	35
5.8. Prosječna ocjena PHDI s obzirom na razinu tjelesne aktivnosti	36
5.9. Prosječna ocjena PHDI s obzirom na navike pušenja	37
6. Rasprava.....	38
7. Zaključak.....	44
8. Literatura.....	45
9. Životopis	52

1. Uvod

U užurbanom načinu života, ljudi teško pronalaze vrijeme za pripremanje zdravih obroka s potrebnim hranjivim sastavnicama nužnima za normalno funkcioniranje organizma. To je primarni razlog pribjegavanja lako dostupnim, već gotovim i nerijetko nezdravim prehrambenim rješenjima. Riječ je većinom o visoko prerađenoj hrani, odnosno proizvodima s visokom energetsom vrijednošću, visokim udjelom šećera, zasićenih masti i soli te niskim udjelom biljnih vlakana, proteina, vitamina i minerala (1). Konzumacija takve nezdrave hrane bi ujedno mogla biti jedan od glavnih razloga pretilosti, negativnog trenda kojeg prati i Zemlja, jer je upravo nezdrava i neuravnotežena prehrana jedan od vodećih rizika za razvoj bolesti na globalnoj razini.

Prehrana bogata prerađenom hranom, dodanim šećerima i zasićenim mastima može povećati rizik od razvoja kroničnih bolesti, kao što su kardiovaskularne bolesti, rak, kronične respiratorne bolesti, dijabetes, pretilost i kognitivna oštećenja (2). S druge strane, prehrana bogata hranom koja obiluje hranjivim tvarima, poput povrća, voća, orašastih plodova i mahunarki, te pridržavanje preporučenih obrazaca prehrane, primjerice mediteranske prehrane, može održati i poboljšati zdravlje ljudi (3). U današnje vrijeme, prehrambeni obrasci često nisu u skladu s optimalnim zdravljem i održivošću, što dovodi upravo do povećanja broja kroničnih bolesti, ali i do ekoloških problema poput porasta emisija stakleničkih plinova i prekomjerne potrošnje pitke vode. EAT-Lancet Planetary Health Diet predstavlja sveobuhvatne prehrambene smjernice, odnosno opisuje kombinaciju grupa namirnica i raspona njihovih unosa, koje balansiraju između potreba ljudskog zdravlja i ekoloških ograničenja. Stoga su prehrambene navike prepoznate kao ključni promjenjivi čimbenik koji utječe na zdravlje i dobrobit ljudi (3). Iz tog je razloga važno proučavati prehrambene obrasce koji opisuju vrste i količine hrane, napitaka i hranjivih tvari u ljudskoj prehrani te koliko ih često konzumirati.

1.1. Prehrana i zdravlje

Jedno od čestih i vrlo bitnih pitanja današnjice je što je i kakva bi to bila zdrava prehrana. Iščitavajući predložene definicije, vidljivo je puno sličnosti među njima, ali i pokoje neslaganje njihovih autora. Ono u čemu se slažu sve nutricionističke zajednice je da bi zdrava prehrana prvenstveno trebala promicati zdravlje i sprječavati nastanak i razvoj bolesti. Takva prehrana omogućuje dovoljnu količinu hranjivih tvari i onih koje promiču zdravlje, a pri tome izbjegava konzumaciju tvari štetnih za zdravlje (3). Najjednostavnije rečeno, zdravom hranom možemo nazvati svaku hranu koja neće ostaviti negativne posljedice na zdravlje.

Ponekad je teško ocijeniti je li prehrana zdrava zbog pojedinačnih namirnica koje imaju karakteristike koje obrok čine više ili manje hranjivim. Prehrana je kombinacija hrane i pića koje konzumiraju pojedinci ili populacijske skupine tijekom vremena, a kojima se postiže adekvatnost bez suviška nutrijenata, što uključuje i energiju (4). Međutim, specifična kombinacija namirnica koje čine zdravu prehranu ovisna je o kontekstu i o kulturnim, ekonomskim i drugim čimbenicima te treba biti sigurna i hranjiva. Hranjiva je ona hrana koja sadrži korisne hranjive tvari, kao što su proteini, vitamini, minerali, esencijalne aminokiseline, esencijalne masne kiseline te biljna (ili prehrambena) vlakna. Takvom hranom se ujedno smanjuje unos potencijalno štetnih sastojaka hrane poput antinutrijenata, zasićenih masti, visokih količina natrija i šećera. Ne postoji jednostavan, opće prihvaćen način klasificiranja pojedinačnih namirnica kao više ili manje hranjivih. Prema tome, potreban je kontekst kako bi se pojedinačna hrana mogla kategorizirati kao hranjiva. Ista hrana, na primjer punomasno mlijeko, može osigurati hranjive tvari i prijeko potrebnu energiju jednoj populacijskoj skupini, primjerice pothranjenoj trogodišnjoj djeci, ali u drugu ruku može biti manje zdrava za drugu populacijsku skupinu zbog visokog unosa energije i sadržaja zasićenih masti, primjerice kod pretilih odraslih osoba (3).

Spomenuta neslaganja u dostupnim definicijama zdrave prehrane proizlaze iz zdravstvenih problema za koje se smatra da su trebale riješiti prehranom. Prelazak na posebne prehrambene preporuke obično se odvija uz pomoć jednog od tri pristupa:

- a) promatranje postojećih prehrambenih obrazaca povezanih s nižom prevalencijom određenih bolesti;
- b) perspektivni pristup temeljen na dokazima koji se odnose na jedan ili više ishoda;

- c) indikativni pristup koji daje smjernice utemeljene na dokazima koje treba prilagoditi specifičnom kontekstu (3).

Prvi navedeni pristup temelji se na promatranju obrazaca prehrane u populacijama za koje se određene bolesti, obično one nezarazne kao što su kardiovaskularne bolesti, rak, kronične respiratorne bolesti, dijabetes i pretilost, rjeđe pojavljuju, odnosno čine se manje prevalentnim. Obrasci prehrane u tim populacijskim skupinama se proučavaju, a zatim testiraju u drugim skupinama s ciljem utvrđivanja njihovog potencijala za promicanje zdravlja ili sprječavanje bolesti. Dobro poznati primjer je mediteranska prehrana. Postoji nekoliko ograničenja u korištenju takvih prehrambenih obrazaca kao temelja za preporuke jer ne uzimaju u obzir sve potencijalne zdravstvene ishode. Također se u obzir ne uzima lokalna dostupnost određenih vrsta hrane ili kulturološke tradicije i prihvatljivost hrane (3).

Drugi pristup proučava specifične obrasce prehrane povezane s višestrukim ishodima, i ljudskim i okolišnim ili „planetarnim“ zdravljem. Nit vodilja ovog pristupa su načela za promicanje „održive, zdrave prehrane“ koja se primarno temelji na prehrani lokalno uzgojenom, minimalno prerađenom hranom i na smanjenju konzumiranja visoko prerađene hrane. Komisija EAT-Lancet o zdravoj prehrani iz održivih prehrambenih sustava nedavno je dala preporuke za konzumaciju određenih količina hrane ili grupa hrane koje promiču ljudsko zdravlje (3). Ovaj pristup, kao i prehrambene preporuke EAT-Lancet Planetary Health Diet povjerenstva temelj su istraživanja ovoga rada.

Svjetska zdravstvena organizacija (SZO) je utvrdila niz vodećih načela za zdravu prehranu koja nastoji riješiti sve oblike pothranjenosti i s njom povezane zdravstvene probleme (5). Za razliku od gore navedenih pristupa, ovaj indikativni pristup osmišljen je kako bi se omogućile preporuke individualnim karakteristikama, kulturnim kontekstima, prehrambenim običajima i lokalnoj hrani (3).

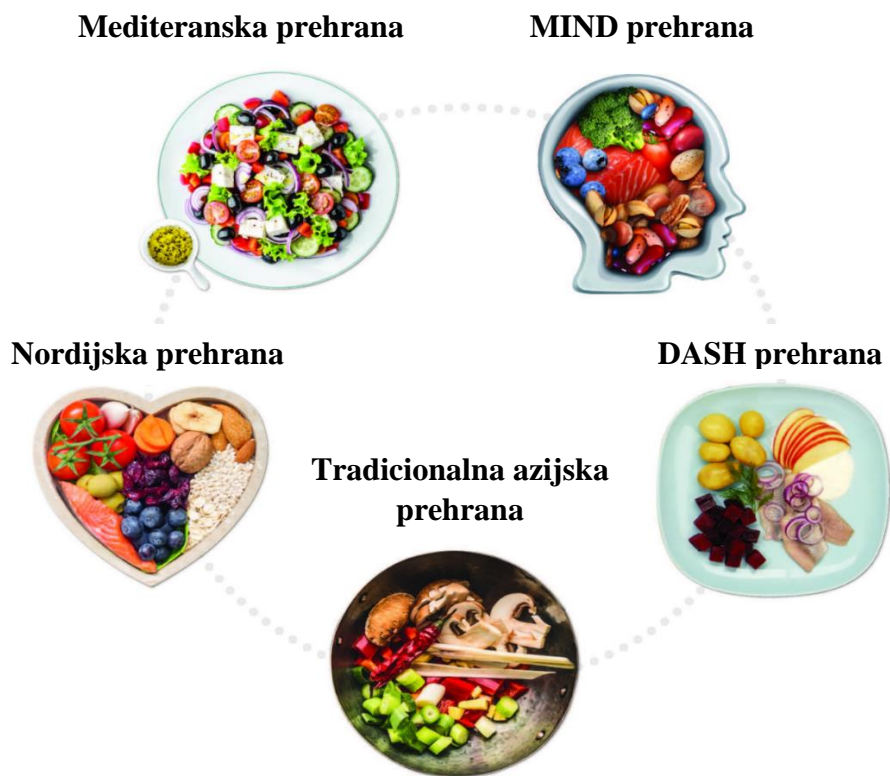
Zdrava prehrana temelj je zdravlja, optimalnog rasta i razvoja te nastoji spriječiti sve oblike pothranjenosti. Ona započinje rano u životu, a njome se smatra i odgovarajuće dojenje (6). SZO ukazuje na zdravstvene dobrobiti prehrane bogate cjelovitim žitaricama, voćem, povrćem, mahunarkama i orašastim plodovima, a koja sadrži niski udio soli, slobodnih šećera i masti, osobito zasićenih i trans masti. Dobrobiti zdrave prehrane očituju se u višim obrazovnim rezultatima, boljoj produktivnosti i cjeloživotnom zdravlju. Zdrava prehrana također je ekološki održivija jer je povezana s nižim emisijama stakleničkih plinova i manjom upotrebom pitke vode. Međutim, zdrava prehrana može biti nedostupna, osobito u zemljama s niskim i srednjim

primanjima, kao i na mjestima i u situacijama s visokom količinom nesigurne hrane (6). Pojam sigurnosti hrane definirala je organizacija za prehranu i poljoprivredu (FAO), a ona se odnosi na sve one opasnosti, akutne ili kronične, koje mogu hranu učiniti štetnom za zdravlje potrošača (7). Problemi sa sigurnošću hrane mogu nastati zbog kontaminacije hrane biološkim opasnostima, patogenima ili kemikalijama i to tijekom proizvodnje, obrade, skladištenja, transporta i distribucije hrane, kao i u domaćinstvu (7). Procjenjuje se da oko 3 milijarde ljudi diljem svijeta nema pristup sigurnoj, hranjivoj hrani i općenito dovoljnoj količini hrane. Osim toga, sve učestalije konzumiranje visoko prerađene hrane, podržano utjecajnim marketingom, brzo rastućom urbanizacijom i promjenom načina života pridonijeli su tome da sve više ljudi jede nezdravu hranu s visokim udjelom energije, šećera, soli, zasićenih masti i trans masti (6). Prekomjerni udjeli ovih nepoželjnih sastojaka u prehrani povećavaju mogućnost oboljenja od kroničnih bolesti, ponajprije od dijabetesa i pretilosti (6).

Optimalan unos određenih vrsta hranjivih tvari, specifičnih skupina hrane ili pridržavanje sveobuhvatnih prehrambenih obrazaca pozitivno utječe na zdravlje i povezano je sa smanjenim rizikom od nezaraznih bolesti. U odabiru takve hrane populaciji pomažu prehrambene smjernice, odnosno izjave koje su kreirane kako bi pomogle populaciji u izboru hrane s ciljem zadovoljenja prehrambenih potreba i smanjenja rizika od prevladavajućih kroničnih bolesti (8). Učestalija konzumacija hrane koja promiče zdravlje i ograničava unos nezdravijih komponenti svojstvena je prehrambenim navikama određenih regionalnih prehrambenih obrazaca kao što je mediteranska prehrana ili je konstruirana kao dio prehrambenih obrazaca osmišljenih za smanjenje rizika od bolesti, kao što je Prehrambeni pristup za zaustavljanje hipertenzije (engl. Dietary Approaches to Stop Hypertension, DASH prehrana) ili mediteranska DASH prehrana za odgodu neurodegeneracije (engl. Mediterranean-DASH Intervention for Neurodegenerative Delay, MIND prehrana). U usporedbi s tradicionalnom „zapadnjačkom“ prehranom, te zdravije opcije okrenute su većoj konzumaciji hrane biljnog podrijetla, uključujući svježe voće i povrće, cjelovite žitarice, mahunarke, sjemenke i orašaste plodove, a smanjenoj konzumaciji hrane životinjskog podrijetla, osobito masne hrane i prerađenog mesa (9).

Autori preglednog članka o ulogama suvremenih prehrambenih obrazaca u zdravlju i bolesti (9) su komentirali pet različitih prehrambenih obrazaca, mediteransku, DASH, MIND, nordijsku i tradicionalnu azijsku prehranu, i objasnili njihove dobrobiti. Osnovu dnevnih obroka u mediteranskoj prehrani čine žitarice, poput kruha od cjelovitog zrna, tjestenine, kus-kusa i drugih neprerađenih žitarica koje su bogate vlaknima te raznovrsno voće i povrće s visokim

udjelom mikronutrijenata, vlakna i fitokemikalija. Riba, nemasno meso i jaja primarni su izvori proteina te je u ovom obrascu prehrane maslinovo ulje, kao izvor prehrambenih lipida, neizostavno. Zdravstvene dobrobiti mediteranske prehrane su mnogobrojne, no treba naglasiti značajno smanjenje rizika od kardiovaskularnih bolesti. DASH prehrana za cilj ima sniziti krvni tlak. Naglašava se konzumacija raznovrsnog voća i povrća, mliječnih proizvoda s niskim udjelom masti, cjelovitih žitarica i raznih izvora proteina poput plodova mora, nemasnog mesa, jaja i mahunarki. MIND prehrana kombinira elemente mediteranske i DASH prehrane s ciljem održavanja kognitivnog zdravlja u starijoj dobi. Ovaj obrazac prehrane usmjeren je na povećanje unosa svježeg voća i povrća te ističe konzumaciju hrane s dobrobitima za mozak, kao što je zeleno lisnato povrće, orašasti plodovi s naglaskom na orahe, bobičasto voće, grah, cjelovite žitarice, riba, perad, maslinovo ulje i vino u umjerenim količinama. Uz navedene prehrambene obrasce ističu se još i nordijska te tradicionalna azijska prehrana. Nordijska prehrana zagovara veći energetske unos hrane biljnih izvora, a manje iz životinjskih, veću konzumaciju hrane iz mora i jezera te hrane iz divlje prirode. Drugim riječima, nordijski tip prehrane uključuje zeleno lisnato i drugo povrće, voće, ribu i morske plodove, krumpir, bobičasto voće, cjelovite žitarice, orašaste plodove, nemasne mliječne proizvode te ograničava unos svježeg crvenog mesa i šećera. Tradicionalna azijska prehrana sastoji se od riže i drugih cjelovitih žitarica, fermentirane hrane, autohtonog kopnenog i morskog povrća te proteina, prvenstveno iz ribe i mahunarki. Obrazac prehrane obično čine više malih obroka koji se nastoje dobiti iz sezonskih izvora hrane. Epidemiološki podaci dobiveni istraživanjem ovog oblika prehrambenog obrasca upućuju na smanjeni rizik od metaboličkog sindroma, pretilosti i hipertenzije (9).



Slika 1. Zdravi i održivi prehrambeni obrasci osmišljeni za smanjenje rizika od bolesti

Izvor: Cena H, Calder PC. Defining a Healthy Diet: Evidence for the Role of Contemporary Dietary Patterns in Health and Disease. *Nutrients*. 2020; 12(2):334.

Svakidašnjim razvojem medicine i tehnologije te sve većim brojem istraživanja uviđa se kako je spektar mogućih bolesti izazvanih neadekvatnom prehranom sve širi, zbog čega se važnost stavlja na prehrambene obrasce. Fokus proučavanja nutricionističke epidemiologije bili su isključivo nutrijenti jer su nekoć pothranjenost i nutritivni nedostaci bili prevladavajuća stanja i bolesti izazvane prehranom. Međutim, demografske i epidemiološke promjene vidljive u visoko razvijenim zemljama, a koje su već prisutne u većini slabije razvijenih zemalja, dovele su do sve učestalijih obolijevanja od kroničnih nezaraznih bolesti (8). Razlika u prehrambenim obrascima između zemalja s visokim dohotkom i zemalja s niskim i srednjim dohotkom značajno utječe na prevalenciju nezaraznih bolesti. U zemljama s visokim dohotkom dostupnost prerađene i nezdrave hrane pridonosi bolestima poput pretilosti i dijabetesa tipa 2. S druge strane, u zemljama s niskim i srednjim dohotkom, nedostatak pristupa hranjivoj hrani može dovesti do pothranjenosti, nedostatka hranjivih tvari i povećanog rizika od nezaraznih bolesti (10). Prema podacima SZO, kronične nezarazne bolesti uzrokuju 71% svih smrtnih slučajeva i

85% smrtnih slučajeva u zemljama s niskim i srednjim dohotkom, pri čemu je vodeći uzrok smrti ishemijska bolest srca, te 58% morbiditeta na svjetskoj razini (11). Kada se zbroje ti podaci dobije se otprilike 11 milijuna smrtnih slučajeva godišnje. Iz tog se razloga zdravstvene organizacije okupljaju svakih pet godina kako bi pregledale znanstvene dokaze iz provedenih istraživanja o prehrani i zdravlju, koji se zatim koriste za izradu prehrambenih smjernica (10). Prehrambene odrednice ovih bolesti razlikuju se od onih kod pothranjenosti i nedostataka hranjivih tvari koji su posljedica nedovoljnog unosa ili apsorpcije određenog nutrijenta. Kronične nezarazne bolesti imaju višestruko međudjelovanje prehrambenih odrednica koje se sastoje od prekomjernog ili nedovoljnog unosa i kumulativno utječu na rizik od bolesti tijekom niza godina. Posljedično, nutricionistička epidemiološka istraživanja su prešla s proučavanja pojedinačnih hranjivih tvari, na razmatranje i preispitivanje hrane i skupina namirnica, a u novije vrijeme procjenjuje se i učinak cjelokupne prehrane (8).

Unatoč jasnim dokazima o prehranbenim obrascima koji su povezani sa smanjenim rizikom od kroničnih bolesti, određeni prehranbeni obrasci ili njihove komponente mogu biti i štetni te rezultirati negativnim zdravstvenim ishodima. To se odnosi na prehranu bogatu prerađenom hranom koju karakterizira visoke količine zasićenih masti, natrija i dodanih šećera. Hrana s visokim udjelom navedenih sastojaka počinje se karakterizirati kao pokazatelj loše kvalitete prehrane. Razlog tome je što se oni u velikoj mjeri koriste u preradi hrane i pojavljuju u vrlo širokom rasponu hrane i napitaka (u slučaju šećera) koje je teško klasificirati. Budući da su zasićene masnoće, šećer i sol uobičajeni sastojci industrijski proizvedene hrane, implikacije su važne, kako za razvoj prehrambenih smjernica tako i za njihovu praktičnu primjenu (9).

Osim prevladavajuće neuravnotežene prehrane, oko 2 milijarde ljudi ima prekomjernu tjelesnu masu i pretilo je, 2 milijarde ima nutritivne nedostatke, a više od 800 milijuna još uvijek pati od gladi zbog siromaštva i slabo razvijenih prehranbenih sustava (12). Kako prehranbeni prijelaz na prerađenije prehrambene proizvode progresivno napreduje u mnogim regijama svijeta, očekuje se da će se ovi i zdravstveni rizici povezani s prehranom pogoršati (13). Procjenjuje se da bi usvajanje uravnotežene prehrane, koja se pretežno zasniva na minimalno prerađenoj biljnoj hrani, moglo dovesti do procijenjenog smanjenja preuranjene smrtnosti od 19-22% u 2030. godini (14).

1.2. Prehrana i utjecaj klime

U zadnjih dvadesetak godina provodi se sve više istraživanja utjecaja prehrane na okoliš i klimu, točnije na njezine negativne promjene, ali i o utjecaju klime na hranu i prehranu. Proizvodnja hrane trenutno stvara oko četvrtinu svih emisija stakleničkih plinova na globalnoj razini i koristi značajne količine okolišnih resursa, što uključuje vodu, zemlju i gnojiva koja u svome sastavu sadrže dušik i fosfor (15). Poljoprivreda zauzima oko 40% Zemljine površine, uključujući pašnjake i livade, i koristi 70% svih slatkovodnih resursa, a prekomjerna uporaba gnojiva u nekim dijelovima svijeta dovodi do onečišćenja površinskih i podzemnih voda, kao i do stvaranja takozvanih mrtvih zona u oceanima, odnosno područja s minimalnom koncentracijom kisika, nedovoljnom za opstanak u njima obitavajućim živim bićima (16). U nedostatku strategija ublažavanja utjecaja na okoliš, za očekivati je da će se mnogi od ovih utjecaja na okoliš pojačati kako se povećava potražnja za hranom, kao što su meso i mliječni proizvodi, a predviđa se da će broj stanovništva u svijetu narasti sa trenutnih 7,9 milijardi na 9,8 milijardi u sljedećih 30 godina (16). Održivo hraniti brzorastuću populaciju postaje izazov svjetskih razmjera.

Kada je riječ o utjecaju hrane na okoliš, hrana životinjskog podrijetla obično ima veći utjecaj na okoliš od hrane biljnog podrijetla. Osim izravnih emisija iz gnojiva i probave preživača, životinje također stvaraju neizravne emisije iz svoje hrane čija proizvodnja stvara emisije i zahtijeva velike količine resursa iz okoliša. Konkretno, što se tiče emisija stakleničkih plinova, govedina i janjetina imaju oko deset puta veće emisije po porciji od svinjetine, peradi i mliječnih proizvoda, a one imaju oko deset puta veće emisije od biljne hrane, kao što su žitarice, voće i povrće te mahunarke (17). Najučinkovitiji način za smanjenje emisija stakleničkih plinova iz prehrambenog sustava je prelazak s prehrane bogate životinjskim namirnicama na prehranu bogatu biljnim ili barem takvu prehranu kojoj je biljna hrana osnova. Postoje i opcije za smanjenje drugih utjecaja na okoliš, međutim, kada je riječ o emisijama stakleničkih plinova, one su relativno neučinkovite jer je većina emisija povezana sa karakteristikama životinja, kao što su zahtjevi za hranom i plinovi povezani s probavom, na koje se ne može značajnije utjecati. Zbog toga su promjene u prehrani, prelaskom na hranu s manjim utjecajem na okoliš, jedna od najvažnijih mjera u usporavanju klimatskih promjena (18).

Utjecaji prehrambenog sustava na okoliš nisu u skladu s postavljenim ekološkim ciljevima, kako je navedeno od strane Komisije EAT-Lancet o zdravoj prehrani iz održivih prehrambenih sustava. U 2018. godini, emisije stakleničkih plinova povezane s hranom su za tri četvrtine

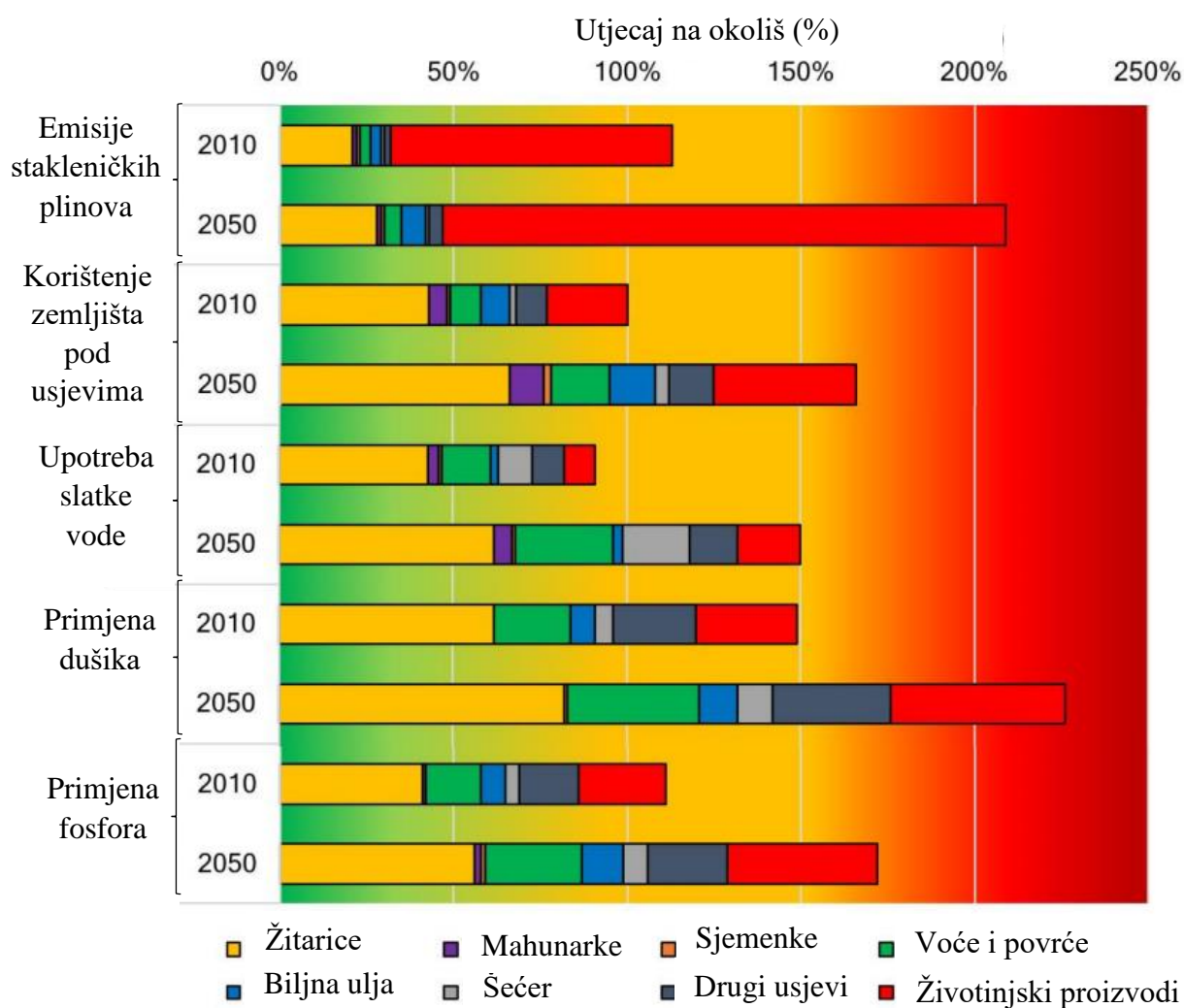
(74%) premašile granicu propisanu Pariškim klimatskim sporazumom, koji nastoji ograničiti globalno zagrijavanje na ispod 2°C u odnosu na predindustrijske razine. Korištenje zemljišta s usjevima bilo je 60% iznad vrijednosti koja bi bila u skladu s ograničenjem gubitka prirodnog staništa. Korištenje slatke vode premašilo je stope održivog crpljenja za više od 52%. Primjena dušika bila je više nego dvostruko (113%), a primjena fosfora dvije trećine (67%) iznad vrijednosti koje bi ograničile onečišćenje mora na prihvatljive razine (19).

Na Konferenciji UN-a o klimatskim promjenama 2023. godine, predstavljene su početne analize iz izvješća stručnog sastanka o nezaraznim bolestima i klimatskim promjenama koji istražuje prioritete za učinkovito rješavanje glavnih zdravstvenih i ekoloških problema (20). Prethodno navedeni negativni utjecaji proizvodnje hrane i prehrane na okoliš i klimu posljedično dovode do pojave ili pogoršanja nezaraznih bolesti na različite načine. Voditeljica Europskog centra za okoliš i zdravlje SZO Francesca Racioppi istakla je kako se značajan dio kardiovaskularnih i respiratornih bolesti, uključujući rak pluća, može pripisati izloženosti onečišćenju zraka, za koje se procjenjuje da samo u europskoj regiji uzrokuje gotovo 570 tisuća preuranjenih smrti godišnje. Budući da klimatske promjene pojačavaju zdravstvene učinke onečišćenja zraka, politike koje ublažavaju klimatske promjene uz istovremeno smanjenje onečišćenja zraka mogu imati velike koristi za nezarazne bolesti i klimu. Stvaranje zdravijih i održivijih prehrambenih sustava jedan je od najučinkovitijih načina poboljšanja zdravlja ljudi i smanjenja utjecaja na okoliš (21).

Prehrambeni sustavi trebali bi biti hranjivi i održivi, ali trenutno nisu održivi niti na strani proizvodnje niti na strani potrošnje. Što se tiče proizvodnje, prehrambeni sustavi doprinose globalnim promjenama okoliša ne samo putem poljoprivrede, već i putem raznih aktivnosti u lancu opskrbe hranom. Najbolji primjer su emisije ugljika iz transporta hrane koje se mogu smanjiti korištenjem lokalnih zemljišnih resursa, isto tako može se uštedjeti regionalnom urbanom proizvodnjom hrane i optimiziranim transportom hrane u urbana središta (22). Na strani potrošnje, globalna ponuda je 20% veća od potrebne, što dovodi do bacanja ogromnih količina hrane. Fokus upravljanja je uvijek bio na strani proizvodnje kako bi se osigurala sigurnost hrane, no trenutačno je upravljanje na strani potrošnje, s ciljem smanjenja bacanja hrane i konzumiranja zdrave prehrane, koja privlači pozornost kako bi se održivo postigla sigurnost hrane i smanjile emisije stakleničkih plinova povezanih s prehrambenim sustavima (23). Nastoji se naglasiti da se ono što jedemo i način na koji proizvodimo hranu moraju značajno promijeniti za postizanje zdravog života i održivosti Zemlje. Međutim, usporedba

sadašnjih načina prehrane s preporučenom zdravom prehranom za sada nedostaje na globalnoj razini. Ova usporedba je ključna za razumijevanje koliko je trenutna ponuda hrane i nutritivnih vrijednosti blizu ili daleko od preporuka (24).

Istraživanje (25) o potencijalnim utjecajima proizvodnje hrane na emisije stakleničkih plinova, korištenju zemljišta s usjevima, korištenju slatke vode te primjeni dušika i fosfora kroz gnojiva, predviđa da bi se oni mogli povećati za 50-90% od 2010. do 2050. godine, u nedostatku potrebnih mjera ublažavanja istih. Različite skupine hrane u različitim udjelima doprinose utjecaju na okoliš. Hrana životinjskog podrijetla odgovorna je za oko tri četvrtine utjecaja klimatskih promjena, dok su osnovni usjevi, poput pšenice, riže i drugih žitarica, odgovorni za trećinu do polovice utjecaja na ostala područja okoliša (Slika 2.) (25).



Slika 2. Trenutačni i očekivani utjecaj proizvodnje pojedinih grupa hrane na okoliš na različite sustave na Zemlji

Izvor: Willett W, Rockström J, Loken B, Springmann M, Lang T, et.al. Food in the Anthropocene: the EAT-Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. [Internet]. Lancet. 2019 Feb 2;393(10170):447-492. doi: 10.1016/S0140-6736(18)31788-4.

S obzirom na to da su prehrambeni sustavi glavni pokretači nepovoljnog zdravlja i degradacije okoliša, žurno su potrebna nastojanja i uključenost cijelog svijeta za potpunu transformaciju proizvodnje hrane i u konačnici same prehrane (25).

Itekako je značajan i utjecaj klime na prehranu, prvenstveno na uzgoj hrane. Klimatske promjene dodatno pogoršavaju neodržive prehrambene sustave izravnim utjecajem na plodnost tla, obrasce padalina, prinose usjeva i proizvodnju hrane, sastav hrane s hranjivim tvarima i antinutrijente te bioraspoloživost nutrijenata (26). Dodatni problemi proizlaze iz neizravnih utjecaja, kao što su ubrzano kvarenje i opasnosti za sigurnost hrane u različitim fazama prehrambenog lanca, od primarne proizvodnje preko zaštite nakon berbe pa sve do konzumacije, što posljedično dovodi do smanjene dostupnosti makro i mikronutrijenata u hrani spremnoj za konzumiranje. Svaki od ovih čimbenika ponaosob može imati štetan utjecaj na ljudsku prehranu. Mjerenje ove složene interakcije prehrambenih sustava i klimatskih promjena veliki je izazov, posebno u pogledu utjecaja na ljudsko zdravlje (26).

Klimatske promjene utječu na prehrambene sustave kroz vremenske prilike, odnosno neprilike, kao što su suša, poplave i toplinski valovi. Takvi nepovoljni vremenski utjecaji rezultiraju smanjenom plodnošću tla, poremećenim obrascima padalina i pojavom kiselih kiša uzrokovanim prekomjernim korištenjem gnojiva. Ovaj začarani krug dovodi do nesigurnosti hrane i pothranjenosti u svim oblicima, oštećenja okoliša, nestašice vode i pojave novih bolesti kod ljudi, životinja i biljaka (26).

Na ljudsko zdravlje klimatske promjene utječu promjenom količine hranjivih tvari u hrani putem povećanja koncentracije ugljikovog dioksida (CO₂) u atmosferi. Autori preglednog članka o utjecaju klimatskih promjena na prehrambene sustave i kvalitetu prehrane (26) su ustanovili da povišen CO₂ dovodi do bržeg rasta usjeva, ali također smanjuje sadržaj biljnih proteina i mikronutrijenata kao što su kalcij, željezo i cink. Većina usjeva koji se uzgajaju u atmosferi s povišenim CO₂, osim mahunarki, sustavno pokazuju smanjene koncentracije dušika i proteina u jestivom dijelu hrane. Žitarice i gomolji kao što su riža, pšenica, ječam i krumpir imaju 7-15% smanjenja sadržaja proteina, dok mahunarke pokazuju izrazito mala ili beznačajna

smanjenja. Povišene koncentracije CO₂ od 550 ppm mogu dovesti do 3-11% pada koncentracije cinka i željeza u žitaricama i mahunarkama. Pri ekstremnijim uvjetima, koncentracije CO₂ od 690 ppm dovode do 5-10% smanjenja koncentracije fosfora, kalija, kalcija, sumpora, magnezija, željeza, cinka, bakra i mangana u širokom rasponu usjeva. Sveukupno, kombinirani učinci predviđenog atmosferskog povećanja CO₂ (tj. gubitak hranjivih tvari ugljikom, gnojidba CO₂ i klimatski učinci na produktivnost) smanjit će dostupnost hranjivih tvari, za 19,5% za proteine, 13,6% za željezo i 14,6% za cink u odnosu na tržišne dobitke do 2050. godine (26).

1.3. Prehrana temeljena na održivim prehranbenim sustavima

Prema istraživanju Willett i sur. (25), sadašnji obrasci prehrane nisu ni zdravi ni održivi. EAT-Lancet Komisija za zdravu prehranu iz održivih prehranbenih sustava je znanstvena komisija koja razmatra kako postići održivi prehranbeni sustav koji može osigurati zdravu prehranu za rastuću populaciju. Komisija prikazuje da je unos hrane koja promiče zdravlje i dalje prenizak, dok je unos hrane s nepovoljnim utjecajem na zdravlje i okoliš još uvijek previsok. Ustanovili su kako je globalni unos povrća 40% ispod preporučene tri porcije dnevno, unos voća 60% ispod preporučene dvije porcije dnevno, a unos mahunarki i orašastih plodova 68-74% ispod jedne do dvije preporučene dnevne porcije. Uvidjeli su i da je unos crvenog i prerađenog mesa gotovo pet puta veći od preporučenog, a samo su unosi mlijeka i ribe unutar preporučenih granica. Osim toga, gotovo polovica svjetske populacije (48%) unosi previše ili premalo energije i pokazuje neuravnotežene razine tjelesne mase, odnosno preuhranjenost (26%), pretilost (13%) i pothranjenost (9%) (25).

Rad Komisije temelji se na izradi novih preporuka za zdravu prehranu na temelju opsežnog pregleda dostupne znanstvene literature, znanstveno utemeljenih ciljeva za održivu proizvodnju hrane kao što je definiranje globalnih granica prehranbenog sustava, analize utjecaja promjena prehrane i prehranbenog sustava na zdravlje i strategija za „veliku transformaciju hrane“ prema zdravoj prehrani iz održivih prehranbenih sustava, s ciljem njezinog postizanja do 2050. godine. Ovi globalno važni ciljevi definiraju prehranbene sustave koji omogućuju procijenu kakve će prehranbene navike i metode u proizvodnji hrane pomoći u postizanju 13 UN-ovih ciljeva održivog razvoja (SDG) i Pariškog sporazuma (25).

Termin prehrambeni sustavi podrazumijeva niz elemenata, poput ljudi, okoliša, procesa, infrastrukture i institucija, te aktivnosti koje se odnose na proizvodnju, preradu, distribuciju, pripremu i potrošnju hrane. Pozivajući se na prehrambeni sustav, namjera Komisije je naglasiti da se prethodno spomenuta preobrazba hrane može postići samo ako se uključe svi sudionici u svim dijelovima prehrambenog sustava i da zajednički rade na tome. Ovo neovisno znanstveno tijelo koristi najnoviju dostupnu znanost kako bi napravilo procjenu prehrambenog sustava i potaknulo usavršavanje definicija globalnih znanstvenih ciljeva za ljudsko zdravlje i ekološki održivu proizvodnju hrane, fokusirajući se na smanjenje degradacije okoliša. Iako ova Komisija koristi 2050. godinu kao granicu, pitanja o kojima se raspravlja protežu se i nakon te godine. Očekuje se da će svjetsko stanovništvo premašiti 11 milijardi ljudi do 2100. osim ako se ne poduzmu radnje za stabilizaciju rasta stanovništva, a prema izračunima, zdrava prehrana iz održivih prehrambenih sustava moguća je za do najviše 10 milijardi ljudi (25).

Kako bi sve navedene ciljeve provela u djelo, Komisija je objavila 10 ključnih poruka (25):

1. Nezdrava i neodrživo proizvedena hrana predstavlja globalni rizik za ljude i Zemlju. Milijuni ljudi nemaju dovoljno hrane, a još ih se mnogo više nezdravo hrani, što pridonosi preranoj smrti i oboljevanju. Globalna proizvodnja hrane najveća je prijatnja lokalnim ekosustavima i stabilnosti Zemljinog sustava što uzrokuju ljudi.
2. Trenutačni prehrambeni trendovi, u kombinaciji s predviđenim rastom stanovništva, pogoršat će rizike za ljude i Zemlju. Predviđa se da će se pojavnost kroničnih nezaraznih bolesti povećati, a da će učinci proizvodnje hrane na emisije stakleničkih plinova, onečišćenje dušikom i fosforom, korištenje vode i zemljišta te gubitak bioraznolikosti smanjiti stabilnost Zemljinog sustava.
3. Prelazak na zdravu prehranu iz održivih prehrambenih sustava nužan je za postizanje UN-ovih ciljeva održivog razvoja i Pariškog sporazuma, koji su potrebni za ostvarivanje „Velike preobrazbe hrane“.
4. Zdrava prehrana ima odgovarajući energetske unos i sastoji se od raznovrsne biljne hrane, male količine hrane životinjskog podrijetla, nezasićenih umjesto zasićenih masti i malih količina prerađenih žitarica, visoko prerađene hrane i dodanih šećera.
5. Prelazak na zdravu prehranu do 2050. zahtijevat će značajne promjene u prehrani, uključujući više od 50%-tnog smanjenja globalne potrošnje nezdrave hrane, poput crvenog mesa i šećera, i više od 100%-tnog povećanja potrošnje zdrave hrane, poput

orašastih plodova, povrća, voća i mahunarki. Međutim, potrebne promjene uvelike se razlikuju po regijama i njihovoj razvijenosti.

6. Promjene s trenutne prehrane na zdravu značajno će utjecati na ljudsko zdravlje, sprječavajući oko 10,8-11,6 milijuna smrti godišnje, što je smanjenje od 19,0-23,6%.
7. Budući da proizvodnja hrane uzrokuje velike ekološke rizike, održiva proizvodnja hrane mora djelovati unutar sigurnog radnog prostora za prehrambene sustave na svim razinama na Zemlji. To znači da održiva proizvodnja hrane za oko 10 milijardi ljudi ne bi trebala koristiti dodatna zemljišta, već čuvati postojeću biološku raznolikost, odgovorno upravljati i po mogućnosti smanjiti potrošnju vode, značajno smanjiti onečišćenje dušikom i fosforom te proizvoditi nulte emisije ugljičnog dioksida.
8. Transformacija na održivu proizvodnju hrane do 2050. zahtijevat će najmanje 75%-tno smanjenje razlika u prinosima, preraspodjelu upotrebe dušikovih i fosfornih gnojiva, recikliranje fosfora, korjenita poboljšanja u učinkovitosti gnojiva i korištenja vode, brzu provedbu opcija ublažavanja u poljoprivredi za smanjenje emisije stakleničkih plinova i usvajanje praksi upravljanja zemljištem koje nastoje zamijeniti ugljik kao izvor za proizvodnju u poljoprivredi.
9. Znanstveni ciljevi za zdravu prehranu iz održivih prehrambenih sustava isprepleteni su sa svim UN-ovim ciljevima održivog razvoja. Na primjer, postizanje ovih ciljeva ovisit će o pružanju visoko kvalitetne primarne zdravstvene zaštite koja uključuje planiranje obitelji i podučavanje o zdravoj prehrani. Ovi ciljevi i ciljevi održivog razvoja u pogledu slatke vode, klime, tla, oceana i bioraznolikosti bit će postignuti predanošću globalnim partnerstvima i akcijama.
10. Postizanje zdrave prehrane iz održivih prehrambenih sustava za sve će zahtijevati značajne pomake prema zdravim prehrambenim obrascima, velika smanjenja gubitaka i bacanja hrane te velika poboljšanja u praksi proizvodnje hrane. Ovaj osnovni cilj je za sve ljude ostvariv, ali će zahtijevati usvajanje znanstvenih ciljeva od strane svih sektora kako bi se potaknuli pojedinci i organizacije koje rade u svim sektorima i na svim razinama.

Komisija kvantitativno opisuje univerzalnu, referentnu zdravu prehranu kako bi se pružila osnova za procjenu učinaka na zdravlje i okoliš. Ova zdrava referentna prehrana uglavnom se sastoji od cjelovitih žitarica, povrća, voća, mahunarki, orašastih plodova i nezasićenih ulja, uključuje malu do umjerenu količinu plodova mora i peradi te ne uključuje ili uključuje malu

količinu crvenog mesa, prerađenog mesa, dodanog šećera, prerađene žitarice i škrobno povrće. Willett i sur. (25) navode da je globalni prosječni unos zdrave hrane znatno niži od referentnog unosa prehrane, dok je prekomjerna konzumacija nezdrave hrane u porastu. Koristeći nekoliko pristupa, utvrđeno je s velikom sigurnošću da bi globalno usvajanje referentnog prehranbenog obrasca omogućilo velike zdravstvene prednosti, uključujući značajno smanjenje ukupne smrtnosti (25).

Obrazac zdrave prehrane koji Komisija predlaže sastoji se od raspona unosa svake skupine namirnica. Ovaj obrazac (Tablica 1.) omogućuje prilagodljivu primjenu ovih kriterija na globalnoj razini, s namirnicama i količinama prilagođenim preferencijama i kulturama različitih populacija (25).

Tablica 1. Zdrava, održiva prehrana s mogućim rasponima svake skupine namirnica za unos 2500 kcal/dan (25)

		Unos makronutrijenata (mogući raspon), g/dan	Energetski unos, kcal/dan
Cjelovite žitarice*		232	811
Gomolji i škrobno povrće	Krumpir	50 (0-100)	39
	Ukupno	300 (200-600)	...
Povrće	Tamnozeleno	100	23
	Crveno i narančasto	100	30
	Ostalo	100	25
Svo voće		200 (100-300)	126
Mliječni proizvodi		250 (0-500)	153
Izvori proteina**	Govedina i janjetina	7 (0-14)	15
	Svinjetina	7 (0-14)	15
	Piletina i druga perad	29 (0-58)	62
	Jaja	13 (0-25)	19
	Riba***	28 (0-100)	40
Mahunarke	Suhe grahorice, leća i grašak	50 (0-100)	172
	Hrana od soje	25 (0-50)	112
	Kikiriki	25 (0-75)	142
Orašasti plodovi		25	149
	Palmino ulje	6 (0-8)	60

Dodane masti	Nezasićena ulja****	40 (20-80)	354
	Mliječne masti	0	0
	Svinjska mast ili loj	5 (0-5)	36
Svi zaslađivači		31 (0-31)	120

* U cjelovite žitarice se ubrajaju pšenica, riža i kukuruz iz kojih se ukupno dobiva 0-60% energije.

** Govedina i janjetina mogu se zamijeniti sa svinjetinom i obrnuto. Piletina i druga perad mogu se zamijeniti s jajima, ribom ili biljnim izvorima proteina. Mahunarke, kikiriki, orašasti plodovi, sjemenke i soja su međuzamjenjivi.

*** Plodovi mora sastoje se od ribe i školjkaša, poput dagnji i škampa, i potječu iz ulova i iz uzgoja.

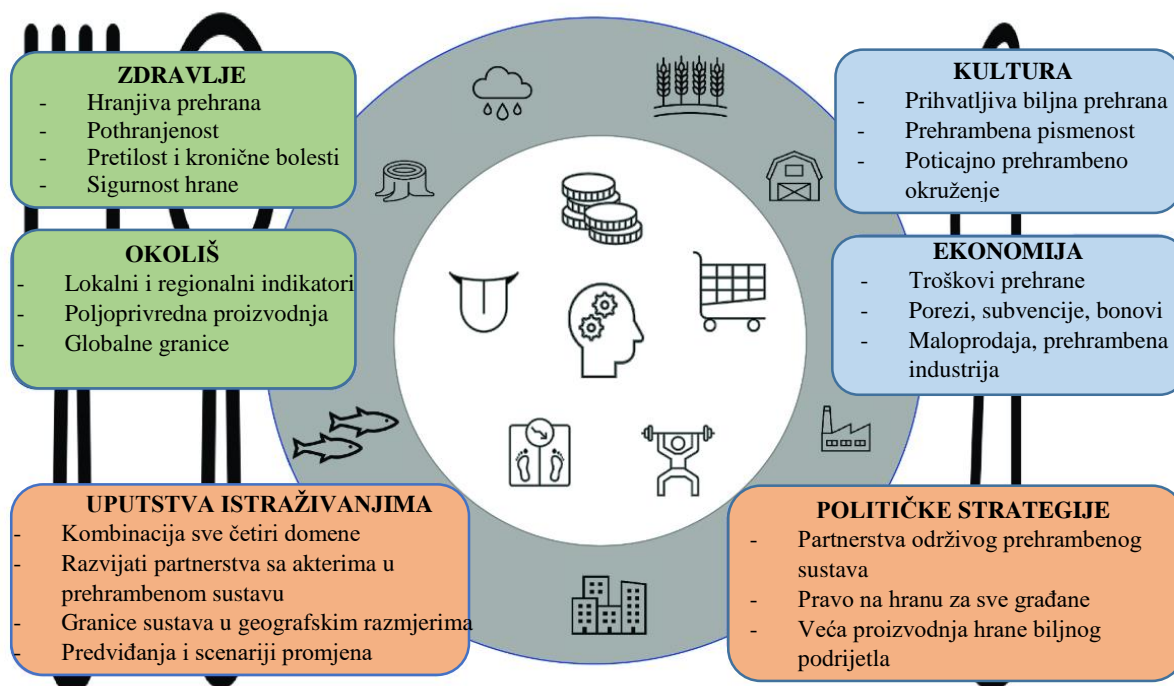
**** Nezasićena ulja čine po 20% maslinovog, sojinog, repičinog, suncokretovog i ulja od kikirikija.

Za svakog pojedinca optimalan dnevni energetske unos, za održavanje zdrave tjelesne mase, ovisi o građi tijela i razini tjelesne aktivnosti. Istražene su i propisane odgovarajuće količine unosa svih pojedinih prehrambenih komponenti unutar preporučenih 2500 kcal/dan, no svaki pojedinac ima zasebne specifične energetske potrebe prema kojima se preporučene količine određene hrane preračunavaju, stoga ta količina unosa može varirati. Kako bi se ispunio ciljni dnevni unos energije, konzumiraju se glavni izvori ugljikohidrata, žitarice te gomolji i škrobno povrće, odnosno krumpir. Naglasak je na konzumaciji cjelovitih žitarica u količini od 232 g/dan i 50 g/dan gomoljastog i škrobnog povrća (s ograničenjem od 100 g/dan). Voće i povrće bitan je izvor velikog broja mikronutrijenata. Preporuča se unos od 300 g/dan povrća i 200 g/osobi dnevno voća, odnosno oko pet porcija voća i povrća svaki dan, a najviše koristi od ovih skupina hrane je od njihove kombinacije. Odgovarajući unos proteina za odrasle je 0,8 g/kg tjelesne mase, što je 56 g/dan za osobu od 70 kg ili oko 10% dnevnog energetskeg unosa. Mnoge su skupine hrane veći ili manji izvor proteina, pa se tako u proteine ubrajaju crveno meso, za koje bi prema preporukama EAT-Lancet Komisije bilo optimalnije da se ih zamijeni biljnim izvorima proteina, potom mliječni proizvodi, riba, jaja, orašasti plodovi, mahunarke te, u nekim kulturama, konzumacijom insekata. Dodane masti mogu potjecati iz životinjskih izvora (npr.

ghee, maslac i mast) ili biljaka (npr. ulja, margarina i masti). Podupire se konzumacija biljnih ulja s niskim udjelom zasićenih masti kao alternativa životinjskim mastima te se predlaže njihov unos od 50 g/dan. S obzirom na niz štetnih metaboličkih učinaka, SZO preporučuje da unos šećera i prerađenog škroba bude manji od 10% energije i sugerira da bi smanjenje na 5% donijelo daljnje zdravstvene dobrobiti, stoga se koristi ograničenje od 31 g/osobi dnevno svih zaslađivača, odnosno manje od 5% energije. Svaka dodatna obrada hrane kao što je djelomična hidrogenizacija ulja, prerada žitarica te dodavanje soli i konzervansa može značajno utjecati na zdravlje (25).

Iako je navedena referentna prehrana u skladu s mnogim tradicionalnim obrascima prehrane, za neke pojedince ili populacije ova se prehrana može činiti ekstremnom ili čak neizvedivom. Čovječanstvo nikada nije imalo za cilj promijeniti prehrambeni sustav u mjeri predviđenoj Komisijom, koja ne podcjenjuje važnost svojih poruka niti hitnosti koju one predstavljaju, već ističe potrebu za velikom transformacijom hrane, odnosno značajnom promjenom strukture i funkcije svjetskog prehrambenog sustava (25). Ova prevorba se neće dogoditi ako ne postoji široko rasprostranjena, višerazinska akcija za promjenu hrane koja se jede, načina na koji se proizvodi i njezinih učinaka na zdravlje i okoliš. Rješenja problema koje Komisija ističe zahtijevat će naporan rad, političku volju i određena sredstva. Aktualno stanje stvari i dostupni podaci su dovoljno jaki da zahtijevaju djelovanje, a odgoda će povećati vjerojatnost ozbiljnih pa čak i katastrofalnih posljedica (27).

Postizanje zdrave i održive prehrane ključni je izazov za prehrambene sustave 21. stoljeća. Kao što je vidljivo iz prethodno navedenog, održiva prehrana povezana je s održivim prehrambenim sustavima preko njihovih odnosa sa zdravljem, okolišem, kulturom i gospodarstvom (Slika 3.) (28).



Slika 3. Zdravstvena, ekološka, kulturna i ekonomska domena povezane s prehrambenim sustavom

Izvor: Biesbroeka S, Koka FJ, Tufforda AR, Bloemb MW, Darmonc N, et.al. Toward healthy and sustainable diets for the 21st century: Importance of sociocultural and economic considerations. [Internet]. PNAS 2023 Vol. 120 No. 26.

Ovaj zanimljiv prikaz pokazuje ono što je na tanjuru pojedinaca kao rezultat međudjelovanja između četiriju domena prehrambenog sustava, zdravlja, okoliša, kulture i ekonomije. Tekstualni okviri sadrže ključne teme za svaku od navedene četiri domene, dok ikone na sredini tanjura predstavljaju čimbenike koji izravno ili neizravno utječu na izbor prehrane stanovništva u njihovoj prehrambenoj sredini. Ikone koje okružuju tanjur predstavljaju okoliš, poljoprivredu i izgrađenu infrastrukturu oblikovanu ponašanjem stanovništva i javnim politikama. Ne postoji jedinstvena globalna prehrana ili prehrambeni sustav, ali postoje brojni lokalni prehrambeni sustavi i individualne prehrane. To se zajedno prikazuje središnjim i vanjskim prstenom tanjura (28).

Tijekom vremena došlo je do evolucije u razvoju indeksa za procjenu održive prehrane, s pokazateljima i podacima koji se koriste za procjenu održivosti prehrane prilagođenih svakom specifičnom području. Autori preglednog rada o indeksima za mjerenje održive prehrane (29)

su zaključili da se pridržavanje održive prehrane razlikuje diljem svijeta zbog korištenja različitih mjernih indeksa, što otežava usporedbu među različitim populacijama. Univerzalna zdrava referentna prehrana (globalna, zdrava prehrana ili EAT– Lancet prehrana) poslužila je kao temelj za razvoj indeksa održive prehrane koji povezuju višestruke pokazatelje kao što su već spomenuti ekološki, društveni, ekonomski i zdravstveni pokazatelji. Trenutno je dostupno sedam mjera održive prehrane: *EAT-Lancet diet score* (ELD-I), *New EAT-Lancet diet score* (EAT), *Planetary Health Diet Index* (PHDI), *Sustainable Diet Index* (SDI), *Sustainable-HEalthy-Diet* (SHED), *Nutrient-Based EAT index* (NB-EAT) i *World Index for Sustainability and Health* (WISH) (29). Proučavanje indeksa postaje sve važnije jer sažimaju komponente složenog modeliranja, koji, kada se kombiniraju, predstavljaju integrirane strukture koje mogu objasniti koncept zdrave, održive prehrane (30).

2. Cilj istraživanja

Budući da je EAT-Lancet Komisija predložila način za postizanje održive i zdrave prehrane (25), cilj ovog rada bio je procijeniti prehranu studenata Riječkog sveučilišta u odnosu na dane preporuke EAT-Lancet Planetary Health Diet. Ostali specifični ciljevi su opisati njihovu kakvoću prehrane i razinu pripadnosti preporukama EAT-Lancet Planetary Health Diet u odnosu na dob, spol, stanje uhranjenosti i navike tjelesne aktivnosti i pušenja te utvrditi značajne razlike s obzirom na navedene podskupine studenata. Budući da su ispitanici u ovom istraživanju studenti Riječkog sveučilišta koji su sudjelovali u procjeni njihove prehrane 2008. godine (31) i 2018. godine (32), također je cilj utvrditi postoji li razlika u kakvoći i održivosti prehrane između ove dvije skupine studenata.

3. Ispitanici i metode

3.1. Ispitanici

Ispitanici ovog istraživanja su studenti Riječkog sveučilišta (N=1460) koji su sudjelovali u istraživanju Krešić i sur. (31) o utjecaju znanja o prehrani na kakvoću prehrane (N=1005) i oni koji su sudjelovali u istraživanju Pavičić i sur. (32) o procjeni kakvoće prehrane u skladu s preporukama mediteranske prehrane (N=455). Detalji načina odabira ispitanika, dizajna svakog od tih istraživanja i korištenih metoda opisani su u njihovim objavljenim izdanjima (31,32). U suglasnosti s autorima svakog istraživanja, korišteni su podaci o socio-demografskim karakteristikama studenata (dob, spol, fakultet) te podaci o njihovim navikama tjelesne aktivnosti, pušenja i prehrane, stoga njihov način prikupljanja neće biti detaljno objašnjen u ovom radu.

3.2. Metode

Dobiveni podaci o prosječnim energetske vrijednostima prehrane studenata i količinama pojedinih skupina namirnica i hranjivih tvari korišteni su za izračun razine pripadnosti, odnosno pridržavanja prehrane svakog studenta prema preporukama EAT-Lancet Planetary Health Diet (25). Komisija EAT- Lancet objavila je jedinstvene količine 16 komponenti prehrane na način da se potiče konzumacija cjelovitih žitarica, povrća, voća, ribe, mahunarki, orašastih plodova i nezasićenih masnih kiselina u odnosu na konzumaciju gomoljastog i škrobnog povrća, mliječnih proizvoda, mesa, jaja, zasićenih masnih kiselina i dodanih šećera. Navedene namirnice se razvrstavaju u 4 skupine temeljem svojih učinaka na zdravlje, a to su dovoljnost, optimalnost, omjeri i umjerenost (33). Komponente dovoljnosti koriste se za onu hranu za koju se savjetuje veći preporučeni unos, a to su voće, povrće, orašasti plodovi, mahunarke, nezasićene masti i riba. Optimalne komponente predstavljaju hranu bogatu hranjivim tvarima, ali mogu nepovoljno djelovati na zdravlje ako se konzumiraju u velikim dnevnim količinama, a to su krumpir, mliječni proizvodi, perad i jaja. Komponente omjera podrazumijevaju ravnomjeran unos svih vrsta povrća, drugim riječima proučavaju omjer konzumiranja tamnozelenog povrća i ukupnog povrća te crvenog i narančastog povrća u odnosu na ukupno

povrće. Komponente umjerenosti definirane su kao one koje bi povećanom konzumacijom mogle povećati rizik od kroničnih bolesti poput industrijski prerađenih žitarica, crvenog mesa, zasićenih masti i dodanih šećera. Indeks EAT-Lancet Planetary Health Diet (PHDI) prilagođen je preporukama s obzirom na dnevni energetske unos od 2500 kcal, a rasponi i srednje vrijednosti, koji su predloženi za svaku skupinu hrane koje je dala Komisija EAT-Lancet, izračunati su kao njihov energetske doprinos referentnoj prehrani što omogućuje procjenu pridržavanja preporuka PHDI (33).

Procjena pridržavanja preporuka PHDI određuje se bodovanjem (33). Svaka od prethodno navedenih 16 komponenti može dobiti najviše 5 ili 10 bodova. Namirnice u komponentama dovoljnosti, optimalnosti i umjerenosti mogu doseći najviše 10 bodova, dok se komponentama omjera može dodijeliti najviše 5 bodova, što rezultira ukupnim rezultatom od 0 do 150 bodova. Optimalne komponente hrane imaju propisanu preporučenu količinu unosa, pri kojoj te namirnice dobivaju najvišu ocjenu od 10 bodova, a ako je konzumacija tih namirnica izvan preporučenih količina, ocjenjuju se s 0 bodova. Mala konzumacija namirnica u komponenti umjerenosti dobiva maksimalnu ocjenu, 10 bodova, a minimalnu ocjenu, odnosno 0 bodova, za svaku veću konzumaciju od navedene. Unos hranom procjenjuje se na temelju količina energetskih gustoća hrane navedenih u kategorijama za bodovanje (Tablica 2.) (33, 34).

Nadalje, kako bi se dala ocjena pripadnosti zdravoj i održivoj prehrani, dobivena ukupna ocjena PHDI indeksa raspodijeljena je na trećine, radi ocjene i usporedbe dobivenih vrijednosti. Donja trećina ocjene PHDI ≤ 59 označava nepripadnost održivoj i zdravoj prehrani, srednja trećina ocjene PHDI 60-69 označava umjerenu pripadnost, dok gornja trećina ocjene PHDI ≥ 70 označava pripadnost zdravoj i održivoj prehrani (34).

Tablica 2. Komponente Indeksa EAT-Lancet Planetary Health Diet s pripadajućim vrijednostima energetske gustoće i načinom njihovog bodovanja (33)

Komponente	Bodovi ¹				
	0	5	10	5	0
Dovoljnost					
Orašasti plodovi	0,0	←→	≥ 11,6		
Mahunarke	0,0	←→	≥ 11,3		
Voće	0,0	←→	≥ 5,0		
Povrće	0,0	←→	≥ 3,1		
Cjelovite žitarice	0,0	←→	≥ 32,4		
Optimalnost					
Jaja	0,0	←→	0,8	←→	≥ 1,5
Riba i morski plodovi	0,0	←→	1,6	←→	≥ 5,7
Krumpir	0,0	←→	1,6	←→	≥ 3,1
Mliječni proizvodi	0,0	←→	6,1	←→	≥ 12,2
Biljna ulja	0,0	←→	16,5	←→	≥ 30,7
Omjeri					
Tamnozeleno povrće/ukupno povrće	0,0	←→	29,5	29,5	←→ 100
Crveno i narančasto povrće/ukupno povrće	0,0	←→	38,5	38,5	←→ 100
Umjerenost					
Crveno meso	≥ 2,4	←→	0,0		
Perad	≥ 5,0	←→	0,0		
Životinjske masti	≥ 1,4	←→	0,0		
Dodani šećeri	≥ 4,8	←→	0,0		

¹ Vrijednosti u tablici su izražene kao energetske gustoće svake od navedene namirnice prema referentnoj prehrani koju je dala Komisija EAT-Lancet

4. Statistička obrada i analiza podataka

Na početku statističke analize obavljeno je testiranje podataka na normalnost distribucije pomoću Kolmogorov-Smirnovog testa. Potom su se primijenile standardne metode opisne statistike za prikaz i daljnju obradu podataka kao što su srednja vrijednost i standardna devijacija. Podaci koji su u radu prikazani numeričkim vrijednostima prikazani su kao srednja vrijednost i standardna devijacija te su testirani t-testom (za dvije promatrane skupine) i ANOVA testom (za tri ili više promatranih skupina), dok su statistički značajne razlike u proporcijama testirane pomoću χ^2 -testa (hi-kvadrat). Statistička značajnost određena je p vrijednošću manjom od 0,05 odnosno rezultati su se smatrali statistički značajnima kod 95%. Statistička analiza i obrada podataka provedena je koristeći program Statistica za Windows 12.7 (Statsoft Inc, Tulsa, OK, USA).

5. Rezultati

5.1. Podaci o ispitanicima

Tablica 3. Socio-demografski podaci, stanje uhranjenosti, razina tjelesne aktivnosti te navike pušenja studenata (N=1460) istraživanja Krešić i sur. (31) te Pavičić i sur. (32) prema trećinama EAT-Lancet Planetary Health Diet indeksa (PHDI)

Parametri		Studenti (N=1460)		Donja trećina PHDI ≤ 59		Srednja trećina PHDI 60- 69		Gornja trećina PHDI ≥ 70		p- vrijednost**
		N	%	N	%	N	%	N	%	
EAT-Lancet Planetary Health Diet indeks		1460	100	346	23,7	473	32,4	641	43,9	<0,001
Krešić i suradnici (31)		1005	68,8	152	43,9	339	71,7	514	80,2	<0,001
Pavičić i suradnici (32)		455	31,2	194	56,1	134	28,3	127	19,8	
Spol	Muško	383	26,2	92	26,6	130	27,5	161	25,1	0,664
	Žensko	1077	73,8	254	73,4	343	72,5	480	74,9	
Preddiplomski studij		725	49,7	209	60,4	235	49,7	281	43,8	<0,001
Diplomski studij		735	50,3	137	39,6	238	50,3	360	56,2	
Dob (godine)*		21,84±1,81		21,66±1,74		21,83±1,85		21,95±1,81		0,053
Indeks tjelesne mase (kg/m²)*		22,19±2,99		22,20±2,81		22,16±3,07		22,21±3,04		0,955
Stanje uhranjenosti	Po hranjenost	79	5,4	18	5,2	32	6,8	29	4,5	0,675
	Normalna uhranjenost	1177	80,6	276	79,8	380	80,3	521	81,3	
	Preuhranjenost	179	12,3	47	13,6	52	11,0	80	12,5	
	Pretilost	25	1,7	5	1,4	9	1,9	11	1,7	
Razina tjelesne aktivnosti	Slaba	690	47,3	168	48,6	240	50,7	282	44,0	0,086
	Umjerena	504	34,5	107	30,9	157	33,2	240	37,4	
	Intenzivna	266	18,2	71	20,5	76	16,1	119	18,6	
Pušač		519	35,5	133	38,4	170	35,9	216	33,7	0,324
Nepušač		941	64,5	213	61,6	303	64,1	425	66,3	

* srednja vrijednost ± standardna devijacija

** p<0,05 statistička značajnost utvrđena je χ^2 -testom prema trećinama PHDI

Kod PHDI i između dva istraživanja, čiji su ispitanici i njihovi podaci u svrhu ovog rada spojeni u jedno, utvrđena je statistički značajna razlika ($p < 0,001$) prema trećinama indeksa. Utvrđeno je da većina studenata (43,9%) ima prehranu ocijenjenu s gornjom trećinom PHDI indeksa. Od ukupno 1460 studenata Riječkog sveučilišta koliko ih je sudjelovalo u istraživanju, 383 (26,2%) je studenata i 1077 (73,8%) je studentica. Gledajući spol, nije utvrđena statistički značajna razlika ($p = 0,664$), no prema razini studija je bilo statistički značajno više studenata preddiplomskog studija koji su imali bolju kvalitetu i održivost prehrane ($p < 0,001$). Gotovo je podjednak broj studenta preddiplomskog studija 725 (49,7%) i studenata diplomskog studija 735 (50,3%), dok njihova prosječna dob iznosi $21,84 \pm 1,81$ godina. S obzirom na uski raspon godina ispitanih studenata, od minimalnih 18 pa do maksimalnih 32 godine, bilo je za očekivati da za dob ne postoji statistički značajna razlika u kakvoći i održivosti prehrane ($p = 0,053$). Prosječni indeks tjelesne mase (ITM) studenata iznosi $22,2 \pm 2,99$ kg/m², što je unutar granica normalne tjelesne mase, te nema statistički značajne razlike ($p = 0,955$) s obzirom na spol. Stanje uhranjenosti određuje se upravo na temelju vrijednosti indeksa tjelesne mase te se prema tome rangira u četiri skupine; pothranjenost, normalna uhranjenost, preuhranjenost i pretilost. Najveći dio studenata, njih 1177 (80,6%) je normalno uhranjeno, 179 (12,3%) je preuhranjeno, 79 (5,4%) je pothranjeno, a njih 25 (1,7%) je pretilo. Za stanje uhranjenosti nema statistički značajne razlike s obzirom na trećine PHDI ($p = 0,675$). No, pothranjeni i preuhranjeni studenti većinom imaju nižu ocjenu PHDI dok normalno uhranjeni studenti i oni s pretilosti imaju većinom višu ocjenu PHDI. U obzir treba uzeti i to da su studenti sami, putem anketa, prijavljivali svoju tjelesnu masu i visinu iz čega je izračunat ITM te je određeno stanje uhranjenosti, što govori da pristranost može utjecati na stvarne rezultate. Parametar koji također značajno utječe na stanje uhranjenosti je razina tjelesne aktivnosti, koja se grana na slabu, umjerenu i intenzivnu. Većina ispitanih studenata je slabo tjelesno aktivna (47,3%), trećina je umjereno tjelesno aktivna (34,5%), a najmanje ih se intenzivno bavi nekom tjelesnom aktivnošću (18,2%). Iako statistička značajnost s obzirom na razinu tjelesne aktivnosti nije utvrđena ($p = 0,086$), studenti koji su slabo i intenzivno tjelesno aktivni većinom imaju nižu ocjenu PHDI u odnosu na studente koji su umjereno tjelesno aktivni. Ispitane su i navike pušenja te je utvrđeno kako je veći broj nepušača (64,5%), a manji broj pušača (35,5%) te nema statistički značajne razlike ($p = 0,324$). Međutim, među pušačima je veći broj onih s nižom ocjenom PHDI dok je među nepušačima većina onih s većom ocjenom PHDI.

5.2. Dnevni unos energije i namirnica biljnog porijekla

Tablica 4. Prosječni dnevni unos energije i namirnica biljnog porijekla te njihova energetska gustoća među studentima (N=1460) prema trećinama EAT-Lancet Planetary Health Diet indeksa

Namirnice biljnog porijekla	Studenti (N=1460)		Donja trećina PHDI ≤ 59		Srednja trećina PHDI 60-69		Gornja trećina PHDI ≥ 70		p-vrijednost*
	Srednja vrij.	Stand. dev.	Srednja vrij.	Stand. dev.	Srednja vrij.	Stand. dev.	Srednja vrij.	Stand. dev.	
Energetska vrijednost (kcal)	2194,98	722,45	1780,54	704,31	2279,45	731,92	2356,35	634,94	<0,001
Žitarice (g)	243,86	106,59	228,86	100,11	236,15	104,00	257,65	110,29	<0,001
Žitarice (kcal/g)	1,92	1,38	1,65	0,93	2,05	1,33	1,97	1,59	<0,001
Integralne žitarice (g)	26,95	34,43	20,73	26,59	28,10	32,56	29,45	38,87	<0,001
Integralne žitarice (kcal/g)	2,98	1,49	2,80	1,94	3,07	1,38	3,00	1,26	0,027
Mahunarke (g)	34,03	42,48	28,89	46,16	33,36	42,70	37,30	39,94	0,011
Mahunarke (kcal/g)	0,61	1,08	0,22	0,43	0,71	1,18	0,74	1,19	<0,001
Povrće bez krumpira (g)	195,58	152,40	129,58	128,15	205,50	138,94	223,88	163,19	<0,001
Povrće bez krumpira (kcal/g)	1,14	4,01	0,46	1,07	0,69	2,14	1,83	5,64	<0,001
Krumpir (g)	113,10	91,57	98,40	88,83	110,41	83,98	123,02	97,16	<0,001
Krumpir (kcal/g)	1,32	3,21	1,24	3,24	1,27	1,59	1,39	4,00	0,713
Crveno i narančasto povrće (g)	97,57	84,36	43,68	59,99	94,37	75,26	129,01	86,82	<0,001
Crveno i narančasto povrće (kcal/g)	1,12	1,76	1,20	1,94	1,06	1,70	1,12	1,71	0,530
Zeleno lisnato povrće (g)	123,44	126,86	59,87	72,55	104,15	86,67	171,99	153,27	<0,001

Zeleno lisnato povrće (kcal/g)	0,88	1,36	0,86	1,43	0,91	1,39	0,86	1,30	0,826
Omjer crveno i narančasto/ ukupno povrće	0,57	2,03	0,22	0,53	0,38	1,30	0,90	2,79	<0,001
Omjer zeleno lisnato/ ukupno povrće	0,61	2,23	0,25	0,64	0,36	1,14	0,99	3,15	<0,001
Voće (g)	254,74	208,83	166,93	184,89	271,95	208,41	289,44	208,23	<0,001
Voće (kcal/g)	0,89	1,85	0,45	0,64	0,95	2,35	1,08	1,84	<0,001
Orašasto voće (g)	3,59	4,77	2,33	3,50	3,33	4,35	4,48	5,44	<0,001
Orašasto voće (kcal/g)	3,95	2,60	2,91	2,83	3,61	2,72	4,76	2,07	<0,001
Biljna ulja (g)	28,99	11,51	23,60	10,71	30,36	11,26	30,88	11,23	<0,001
Biljna ulja (kcal/g)	9,00	0,00	9,00	0,00	9,00	0,00	9,00	0,00	1,000

* $p < 0,05$ statistička značajnost utvrđena je ANOVA testom prema trećinama PHDI

Dnevni energetske unos među studentima u prosjeku iznosi 2195 kcal, što je manje od referentnih 2500 kcal/dan. Dnevni unos energije i namirnica biljnog porijekla te njihove energetske gustoće prikazani su srednjom vrijednošću i standardnom devijacijom za sve studente (N=1460) te prema trećinama PHDI. Statistički značajna razlika nije zabilježena kod energetske gustoće krumpira ($p=0,713$), crvenog i narančastog povrća ($p=0,530$), zelenog lisnatog povrća ($p=0,826$) i biljnih ulja ($p=1,000$), dok za sve ostale namirnice biljnog porijekla, njihove energetske gustoće, kao i za energetske vrijednosti, statistička značajnost je utvrđena ($p < 0,001$). Dobiveni podaci o količinama unosa namirnica biljnog podrijetla mogu se usporediti sa propisanim vrijednostima istih u Tablici 1. Prosječni unosi žitarica, krumpira, zelenog lisnatog povrća i voća veći su od njihovih referentnih vrijednosti, od kojih se ističe krumpir čiji je prosječni unos 113 g/dan, a preporučeno je 50 g/dan, odnosno moguć je raspon od 0-100 g/dan. Srednje vrijednosti dnevnih unosa mahunarki, povrća bez krumpira, crvenog i narančastog povrća te biljnih ulja su unutar propisanih raspona, a znatno manji je dnevni unos orašastih plodova (4 g) u odnosu na preporučenih 25 g/dan.

5.3. Dnevni unos namirnica životinjskog porijekla

Tablica 5. Prosječni dnevni unos namirnica životinjskog porijekla te njihova energetska gustoća među studentima (N=1460) prema trećinama EAT-Lancet Planetary Health Diet indeksa

Namirnice životinjskog porijekla	Studenti (N=1460)		Donja trećina PHDI ≤ 59		Srednja trećina PHDI 60-69		Gornja trećina PHDI ≥ 70		p-vrijednost*
	Srednja vrij.	Stand. dev.	Srednja vrij.	Stand. dev.	Srednja vrij.	Stand. dev.	Srednja vrij.	Stand. dev.	
Mlijeko i mliječni proizvodi (g)	373,38	216,34	344,43	209,42	381,54	219,08	382,99	216,93	0,017
Mlijeko i mliječni proizvodi (kcal/g)	1,00	1,88	0,90	1,99	1,17	2,44	0,93	1,24	0,062
Crveno meso (g)	85,61	69,08	77,25	71,22	93,08	72,56	84,62	64,66	0,005
Crveno meso (kcal/g)	2,94	2,29	3,24	2,74	2,94	2,26	2,79	2,02	0,012
Perad (g)	59,31	51,25	40,44	45,60	60,14	52,18	68,87	50,74	<0,001
Perad (kcal/g)	1,34	0,86	1,48	0,95	1,37	0,83	1,23	0,82	<0,001
Jaja (g)	66,02	181,74	41,61	101,94	44,08	146,44	95,38	228,78	<0,001
Jaja (kcal/g)	3,95	21,64	4,09	36,91	3,49	10,16	4,22	16,04	0,849
Ribe i morski plodovi (g)	59,16	59,84	43,38	55,14	58,02	60,24	68,53	60,21	<0,001
Ribe i morski plodovi (kcal/g)	1,66	3,29	0,98	2,28	2,01	4,13	1,76	2,98	<0,001
Životinjske masti (g)	18,50	6,87	16,56	7,14	19,45	7,05	18,84	6,38	<0,001
Životinjske masti (kcal/g)	9,00	0,00	9,00	0,00	9,00	0,00	9,00	0,00	1,000
Dodani šećeri (g)	23,92	20,34	24,88	20,96	25,60	21,10	22,16	19,30	0,012
Dodani šećeri (kcal/g)	3,80	0,87	3,77	0,93	3,76	0,94	3,85	0,76	0,179

* p<0,05 statistička značajnost utvrđena je ANOVA testom prema trećinama PHDI

Dnevni unos namirnica životinjskog porijekla te njihove energetske gustoće prikazane su srednjom vrijednošću i standardnom devijacijom za sve studente (N=1460) te prema trećinama PHDI. Statistički značajna razlika nije zabilježena kod energetske gustoće mlijeka i mliječnih proizvoda ($p=0,062$), jaja ($p=0,849$), životinjskih masti ($p=1,000$) i dodanih šećera ($p=0,179$), dok je za sve ostale namirnice životinjskog porijekla i njihove energetske gustoće utvrđena statistički značajna razlika ($p<0,001$). Dobiveni podaci o količinama unosa namirnica životinjskog podrijetla mogu se usporediti sa referentnim vrijednostima istih u Tablici 1. Prosječni unosi namirnica životinjskog porijekla, isključujući mlijeko i mliječne proizvode, ribu i dodane šećere, su značajno veći od referentnih vrijednosti i njihovih mogućih raspona. Crveno meso se u prosjeku konzumira u količini od 86 g/dan, a preporuča se od 0-14 g/dan, unos peradi je na gornjoj granici raspona sa 59 g/dan, jaja se konzumiraju u količini od 66 g/dan, što je osjetno više s obzirom na referentnih 13 g/dan ili maksimalnih 25 g/dan te je prosječna vrijednost unosa životinjskih masti 9 g/dan u odnosu na referentnih 5 g/dan.

5.4. Ocjena komponenti PHDI

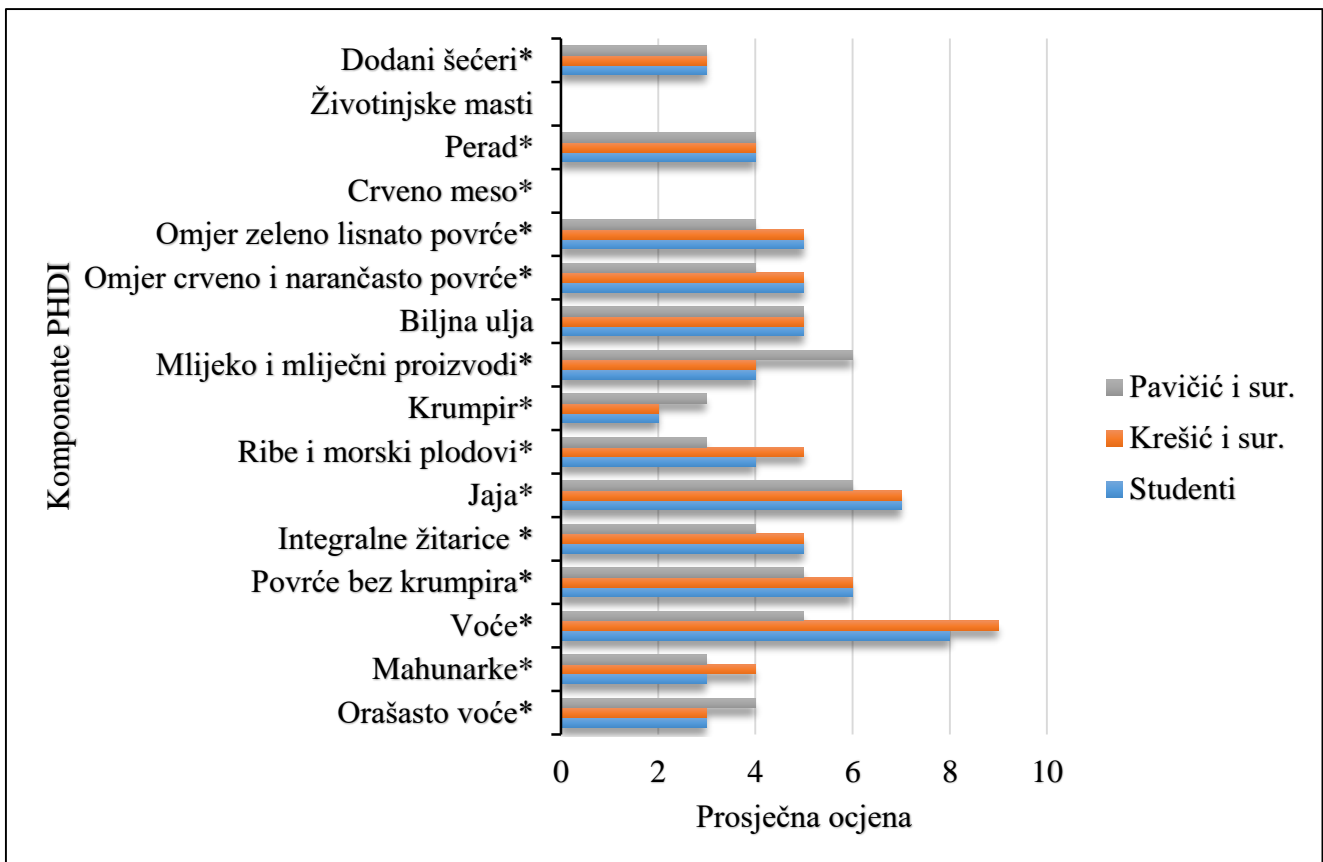
Tablica 6. Ocjena komponenti EAT-Lancet Planetary Health Diet indeksa (PHDI) među studentima (N=1460) prema njegovim trećinama

Komponente EAT-Lancet Planetary Health indeksa	Studenti (N=1460)		Donja trećina PHDI ≤ 59		Srednja trećina PHDI 60-69		Gornja trećina PHDI ≥ 70		p-vrijednost*
	Srednja vrij.	Stand. dev.	Srednja vrij.	Stand. dev.	Srednja vrij.	Stand. dev.	Srednja vrij.	Stand. dev.	
Orašasto voće	3,49	2,30	2,57	2,50	3,19	2,40	4,20	1,83	<0,001
Mahunarke	3,46	2,32	1,78	2,40	3,41	2,35	4,41	1,61	<0,001
Voće	7,53	2,99	5,16	3,19	7,70	2,72	8,69	2,25	<0,001
Povrće bez krumpira	5,93	2,37	4,81	2,45	5,79	1,97	6,63	2,35	<0,001
Integralne žitarice	4,65	1,28	4,03	2,01	4,76	1,08	4,91	0,65	<0,001
Jaja	6,59	3,41	4,99	4,32	6,61	3,18	7,45	2,62	<0,001
Ribe i morski plodovi	4,46	3,13	2,12	2,67	4,41	2,85	5,76	2,80	<0,001
Krumpir	2,16	3,18	1,56	2,47	1,95	2,99	2,65	3,57	<0,001
Mlijeko i mliječni proizvodi	4,28	3,67	3,40	3,31	3,19	3,45	5,55	3,61	<0,001
Biljna ulja	5,11	0,72	5,12	0,75	5,05	0,51	5,14	0,83	0,129
Omjer crveno i narančasto povrće/ ukupno povrće	4,66	1,26	4,10	1,92	4,68	1,22	4,95	0,52	<0,001
Omjer zeleno lisnato povrće/ ukupno povrće	4,55	1,45	3,64	2,23	4,74	1,12	4,90	0,76	<0,001
Crveno meso	0,37	1,31	0,22	1,02	0,23	1,05	0,55	1,57	<0,001
Perad	4,31	1,73	3,51	2,29	4,29	1,75	4,75	1,09	<0,001
Životinjske masti	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	/
Dodani šećeri	3,09	2,43	2,20	2,49	2,89	2,47	3,71	2,19	<0,001

* p<0,05 statistička značajnost utvrđena je ANOVA testom prema trećinama PHDI

Ocjene svih komponenti PHDI, osim biljnih ulja ($p=0,129$), statistički se značajno razlikuju ($p<0,001$) prema trećinama indeksa. Prema srednjim vrijednostima ocjena komponenti, 346 (23,7%) studenata spada u donju trećinu ($PHDI \leq 59$), 473 (32,4%) u srednju ($PHDI 60-69$) te 641 (43,9%) u gornju trećinu PHDI ($PHDI \geq 70$). Studenti čije su prosječne vrijednosti ocjena komponenti u gornjoj trećini ($PHDI \geq 70$) statistički značajno imaju bolju kvalitetu prehrane, prema preporukama EAT-Lancet Komisije, u odnosu na studente sa srednjim vrijednostima unutar donje ($PHDI \leq 59$) i srednje trećine PHDI ($PHDI 60-69$). Srednji ukupni rezultat PHDI, dobiven sumom srednjih vrijednosti ocjena komponenti svih studenata, iznosi 64,6 što znači da proječna prehrana studenta ima umjerene karakteristike zdrave i održive prehrane. U odnosu na bodovanje komponenti PHDI, neke komponente imale su više prosječne ocjene, poput voća, povrća bez krumpira i jaja, dok su orašasto voće, mahunarke, krumpir i crveno meso imali niže prosječne ocjene.

5.5. Prosječna ocjena PHDI s obzirom na istraživanje



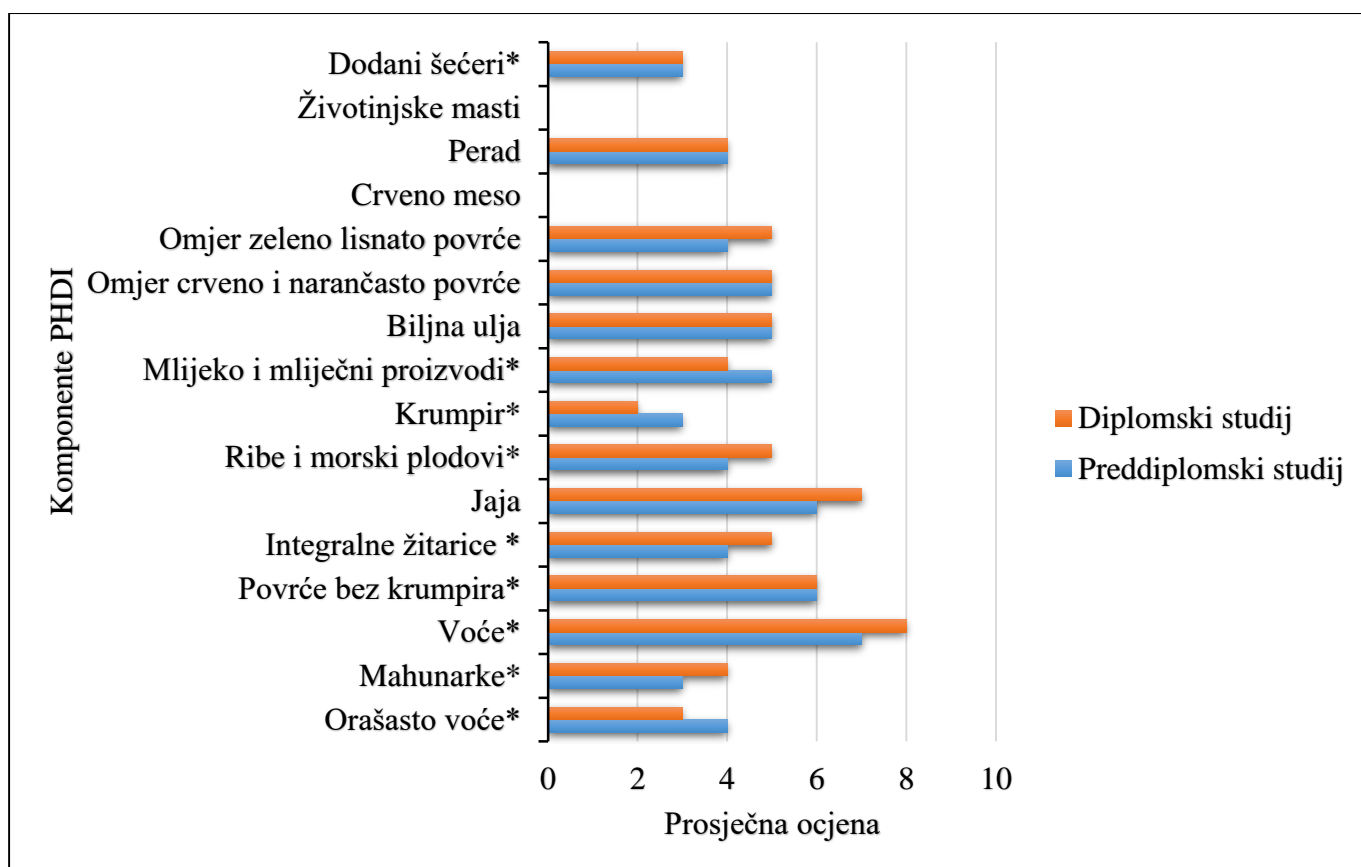
*komponente za koje je utvrđena statistička značajnost

$p < 0,05$ statistička značajnost utvrđena je t-testom s obzirom na istraživanje

Slika 4. Prosječne ocjene komponenti EAT-Lancet Planetary Health Diet indeksa (PHDI) među studentima (N=1460) istraživanja Krešić i sur. (31) te Pavičić i sur. (32)

Grafički je prikazana usporedba prosječnih ocjena komponenti PHDI s obzirom na dva promatrana istraživanja i ukupan broj studenata (Slika 4). Za životinjske masti i biljna ulja nije utvrđena statistički značajna razlika među istraživanjima. Unos mahunarki, voća, povrća bez krumpira, integralnih žitarica, jaja, riba i morskih plodova, omjera crvenog i narančastog povrća/ukupno povrće, omjera zelenog lisnatog povrća/ukupno povrće, crvenog mesa, peradi te dodanih šećera statistički značajno ($p < 0,001$) je bolje ocjenjen s PHDI među studentima istraživanja Krešić i sur. (31). S druge strane unos orašastog voća, krumpira te mlijeka i mliječnih proizvoda statistički je značajno bolje ocjenjen među studentima istraživanja Pavičić i sur. (32). Ukupna ocjena PHDI studenata istraživanja Krešić i sur. iznosi 67,2, dok kod studenata istraživanja Pavičić i sur. iznosi 59,1.

5.6. Prosječna ocjena PHDI s obzirom na razinu studija



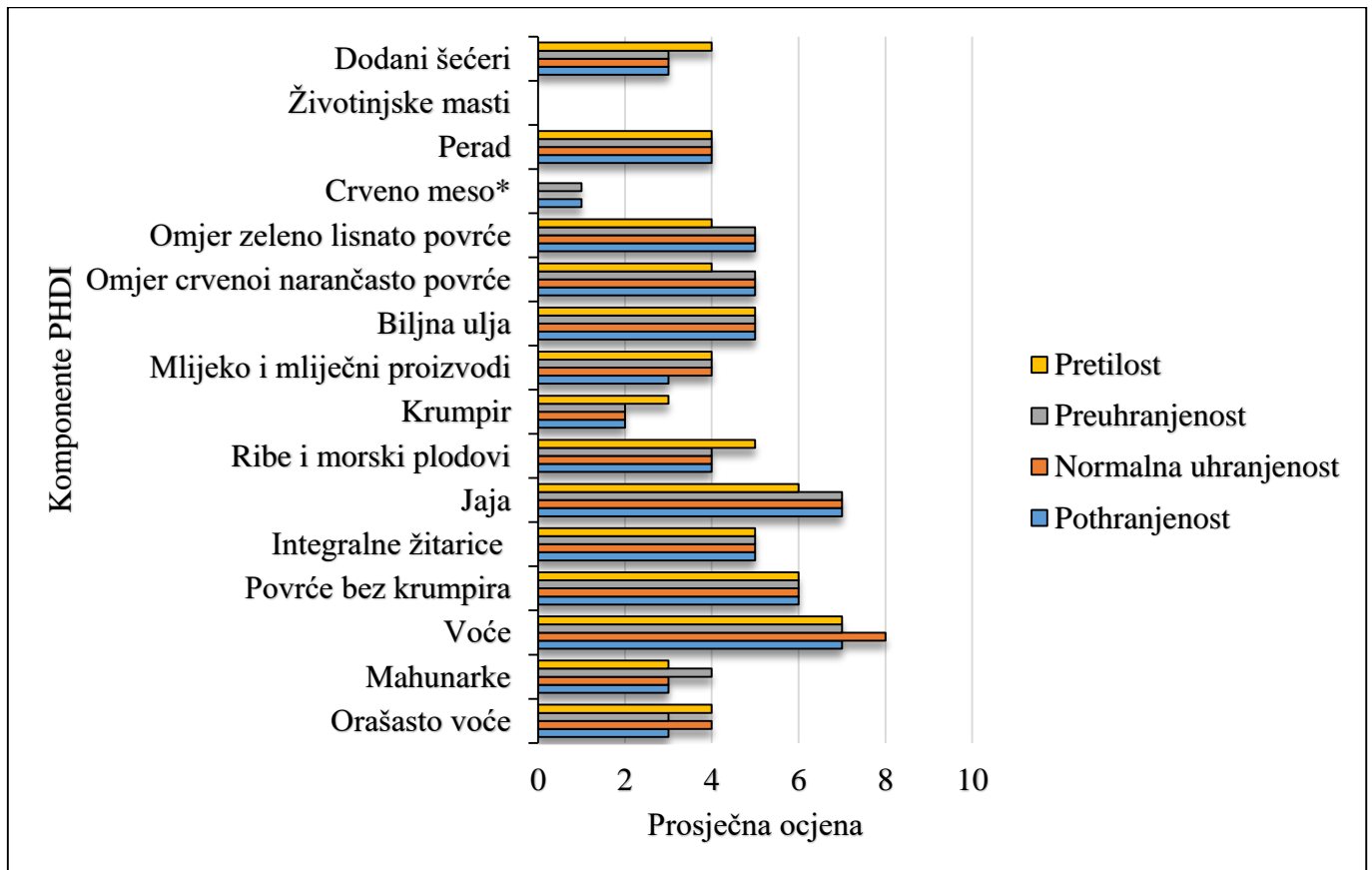
* komponente za koje je utvrđena statistička značajnost

$p < 0,05$ statistička značajnost utvrđena je t-testom prema razini studija

Slika 5. Prosječne ocjene komponenti EAT-Lancet Planetary Health Diet indeksa (PHDI) među studentima (N=1460) s obzirom na razinu studija

Slika 5. uspoređuje prosječne ocjene komponenti indeksa s obzirom na razinu studija. Statistički značajna razlika nije utvrđena za jaja, biljna ulja, omjere crvenog i narančastog povrća te zelenog lisnatog povrća i ukupnog povrća, za crveno meso, perad i životinjske masti. Studenti preddiplomskog studija imaju značajno bolje ocjene unosa orašastog voća ($p < 0,001$), krumpira ($p < 0,001$) te mlijeka i mliječnih proizvoda ($p = 0,018$) u odnosu na studente diplomskog studija. Studenti diplomskog studija imaju statistički značajno bolje ocjene konzumacije mahunarki ($p = 0,041$), voća ($p < 0,001$), povrća bez krumpira ($p < 0,001$), integralnih žitarica ($p < 0,001$), riba i morskih plodova ($p < 0,001$) te dodanih šećera ($p < 0,001$). Ukupna ocjena PHDI iznosi 63,3 za studente preddiplomskog studija, a 66,0 za studente diplomskog studija.

5.7. Prosječna ocjena PHDI s obzirom na stanje uhranjenosti



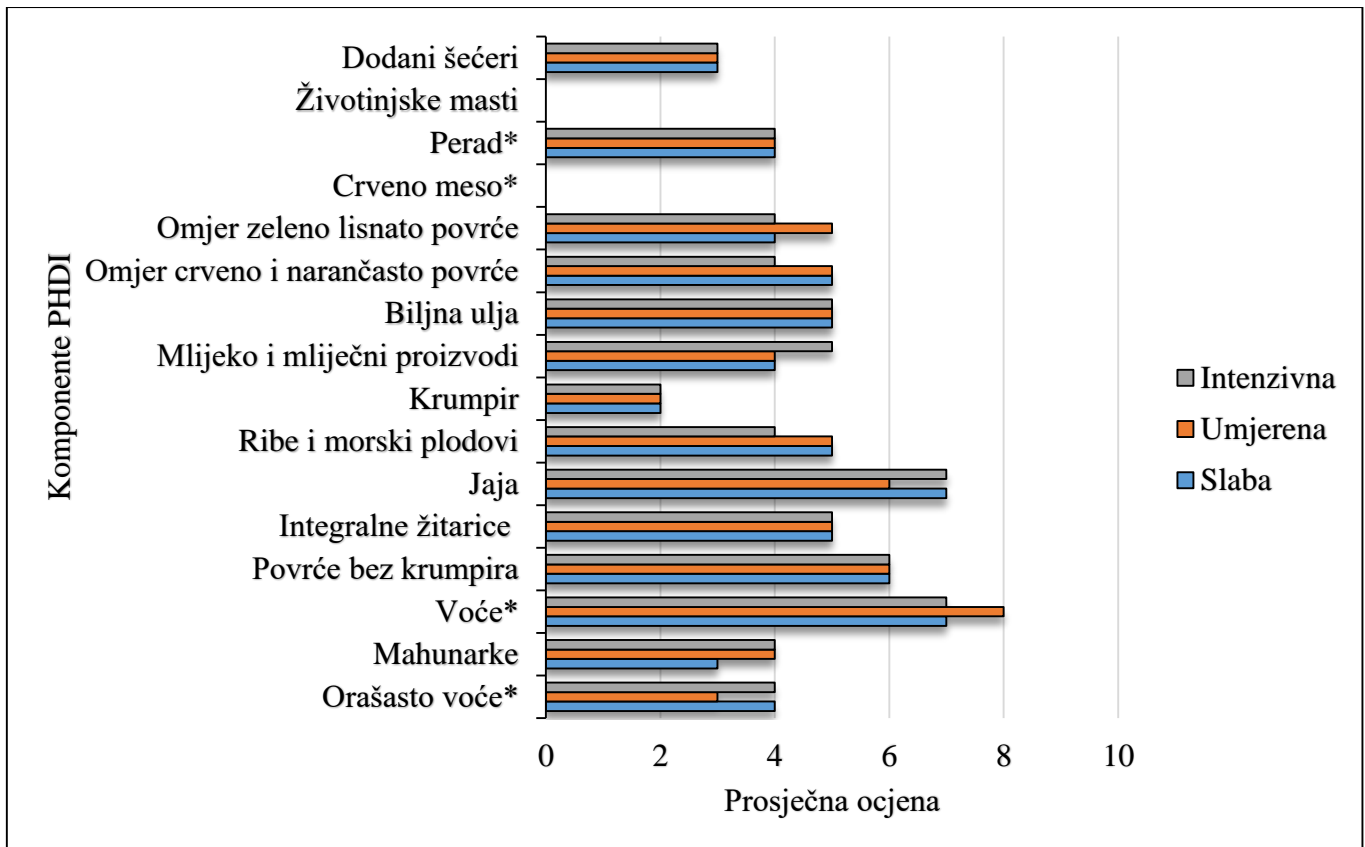
* komponente za koje je utvrđena statistička značajnost

$p < 0,05$ statistička značajnost utvrđena je ANOVA testom s obzirom na stanje uhranjenosti

Slika 6. Prosječne ocjene komponenti EAT-Lancet Planetary Health Diet indeksa (PHDI) među studentima (N=1460) s obzirom na stanje uhranjenosti

Slika 6. prikazuje odnos prosječnih ocjena komponenti PHDI s obzirom na stanje uhranjenosti studenata. Od svih komponenata indeksa, statistički značajna razlika zabilježena je jedino za crveno meso ($p=0,033$), točnije preuhranjeni i pothranjeni studenti imaju statistički značajno bolje ocijenjen unos crvenog mesa u usporedbi sa normalno uhranjenim i pretilim studentima. Za svako stanje uhranjenosti studenata dobivena je i ukupna ocjena PHDI, pa tako kod pothranjenih studenata ona iznosi 63,2, kod normalno uhranjenih 64,7, kod preuhranjenih 64,9, a kod pretilih studenata 63,6.

5.8. Prosječna ocjena PHDI s obzirom na razinu tjelesne aktivnosti



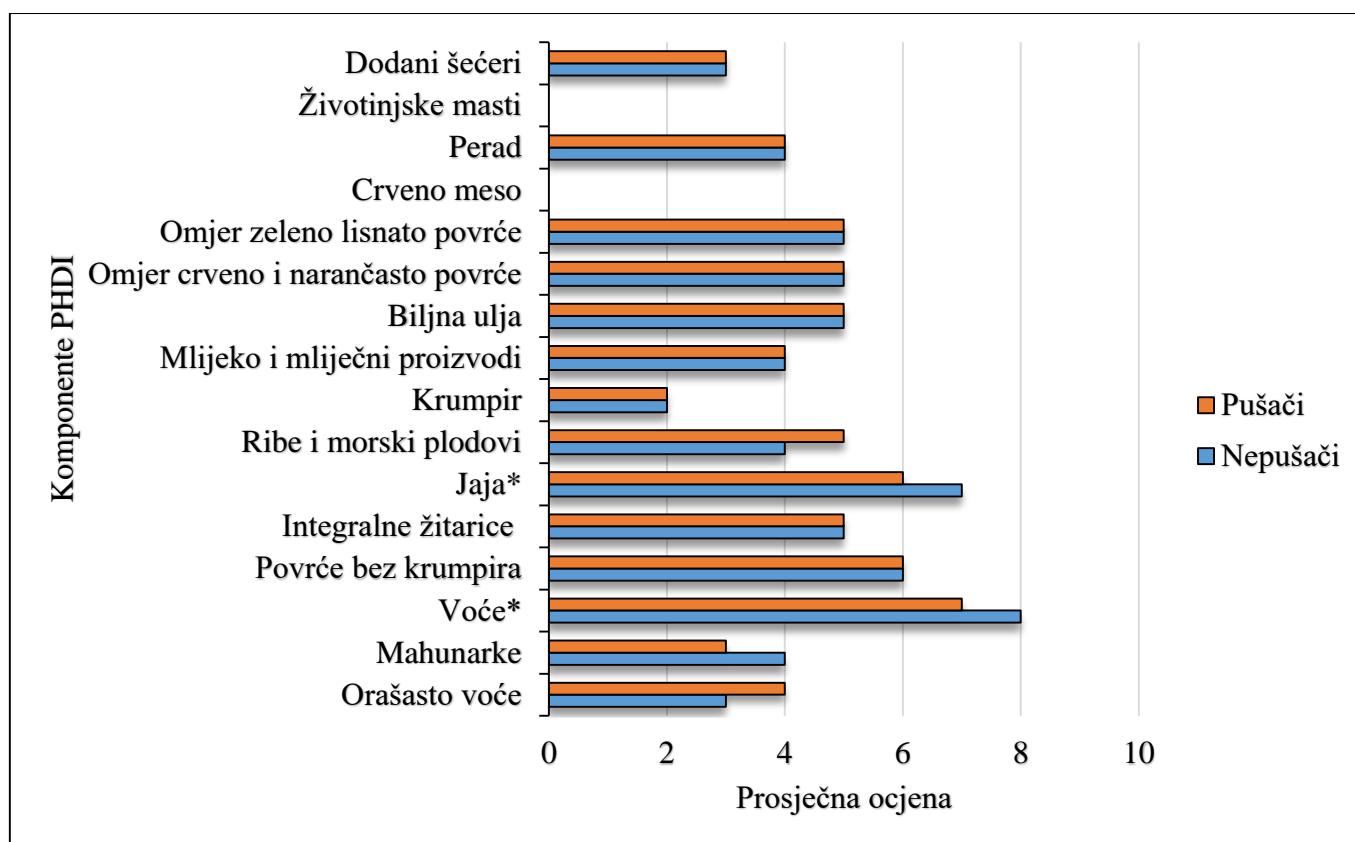
* komponente za koje je utvrđena statistička značajnost

$p < 0,05$ statistička značajnost utvrđena je ANOVA testom s obzirom na razinu tjelesne aktivnosti

Slika 7. Prosječne ocjene komponenti EAT-Lancet Planetary Health Diet indeksa (PHDI) među studentima (N=1460) s obzirom na razinu tjelesne aktivnosti

Iz Slike 7. vidljive su prosječne ocjene komponenti PHDI s obzirom na razinu tjelesne aktivnosti studenata. Za orašasto voće, voće, crveno meso i perad je utvrđena statistička značajna razlika, dok za ostale komponente nije. Studenti koji su intenzivno tjelesno aktivni imaju statistički značajno bolje ocijenjen unos orašastog voća ($p=0,004$) u odnosu na one sa umjerenom i slabom tjelesnom aktivnošću. Studenti s umjerenom tjelesnom aktivnošću imaju statistički značajno bolje ocijenjenu konzumaciju voća ($p=0,005$), crvenog mesa ($p=0,044$) i peradi ($p=0,001$) u odnosu na preostale dvije skupine studenata, one intenzivno i slabo tjelesno aktivne. Ukupna ocjena PHDI slabo tjelesno aktivnih studenata je 64,2, studenata s umjerenom tjelesnom aktivnošću je 65,5, a intenzivno aktivnih studenata je 64,2.

5.9. Prosječna ocjena PHDI s obzirom na navike pušenja



* komponente za koje je utvrđena statistička značajnost

$p < 0,05$ statistička značajnost utvrđena je t-testom s obzirom na navike pušenja

Slika 8. Prosječne ocjene komponenti EAT-Lancet Planetary Health Diet indeksa (PHDI) među studentima (N=1460) s obzirom na navike pušenja

Na Slici 8. mogu se uočiti prosječne ocjene komponenti PHDI s obzirom na studente koji su pušači i nepušači. Utvrđeno je da nema statistički značajnih razlika u ocjenama PHDI pušača i nepušača, osim za voće ($p=0,038$) i jaja ($p=0,043$) koja su statistički značajno bolje ocijenjena među nepušačima. Ukupna ocjena PHDI studenata koji su nepušači iznosi 65,0, dok kod studenata koji su pušači iznosi 63,9.

6. Rasprava

U ovome radu je ocijenjena kakvoća prehrane studenata Riječkog sveučilišta te je uspoređena sa preporukama EAT-Lancet Komisije. Prosječna ocjena PHDI-a u ovom istraživanju za sve studente iznosi 64,6 što je ispod polovice maksimalno moguće usklađenosti s preporukama. Navedeni rezultat odgovara srednjoj trećini ocjene PHDI 60-69, što označava umjerenu pripadnost zdravoj i održivoj prehrani, no potrebno je poboljšanje. Poboljšanje prehrane kod mladih ljudi nužno je za njihov daljnji fizički, mentalni i emocionalni razvoj. Ipak, rano stvorene navike utječu na kvalitetu života, radnu sposobnost, buduće zdravlje te zdravlje svoje obitelji i okoline (35). Dobiveni prosječni rezultat PHDI nam govori da, iako postoji određeno razumijevanje i pridržavanje principa Planetary Health Diet-a, još uvijek postoje značajne količine unosa nezdravih prehrambenih komponenti za koje preporuke Komisije naglašavaju da ih treba izbjegavati. Razlog tome su moguće posljedice koje mogu ostaviti na zdravlje čovjeka i posljedice koje njihova proizvodnja već ostavlja na okoliš i klimu.

Ovaj rezultat je neznatno bolji od prosječne ocjene ovogodišnjeg istraživanja na istu temu u Turskoj, gdje je ukupni rezultat PHDI, promatran kod 945 mladih odraslih osoba koji su studirali na sveučilištima u Ankari, iznosio 59,8 kod oba spola (36). Gotovo identičnu ocjenu dobila je populacija brazilskog istraživanja (37), gdje je ispitivana populacija odraslih zaposlenika zdravstvenih ustanova u dobi od 35 do 74 godine, ocijenjena sa 60,4 boda, što ukazuje da se i brazilaska populacija, unatoč starijoj dobi od studentske populacije ovog rada i poslovnoj domeni, slabo pridržavala preporuka zdrave i održive prehrane. Brazilsko je istraživanje prvo koje je procijenilo povezanost indeksa energetske gustoće prehrane, koji se postupno ocjenjivao kako bi se procijenilo pridržavanje preporuka EAT-Lanceta s ishodima pretilosti (37). Moguće objašnjenje tako niskog broja bodova u turskom (36) i brazilskom istraživanju (37), kao i u ovom, može biti veća konzumacija crvenog mesa i zasićenih masti, kao i dodanih šećera u odnosu na dane smjernice. Osim toga, zabilježeni su niski rezultati u skupinama orašastih plodova i mahunarki, što ukazuje na nisku konzumaciju ovih skupina hrane. Međutim, čak i uz populaciju koja nije dosegla niti polovicu mogućih bodova, u sva tri istraživanja, oni pojedinci koji su pokazali veće pridržavanje PHDI-ja imali su manju vjerojatnost od prekomjerne tjelesne mase ili pretilosti. Autori brazilskog istraživanja (37) su primijetili da su viši PHDI rezultati povezani s višom ukupnom kvalitetom prehrane i nižim emisijama stakleničkih plinova, koji bi se sve više smanjivali prelaskom na prehranu temeljenu

na biljnim namirnicama. Ovi rezultati sugeriraju da preporuke Komisije EAT-Lancet za zdravu i održivu prehranu mogu biti korisne i za okoliš i za ljudsko zdravlje, budući da su povezane s manjim rizikom od prekomjerne tjelesne mase ili pretilosti, a oba oblika uhranjenosti su važni čimbenici povezani s drugim kroničnim bolestima, poput dijabetesa, raka i kardiovaskularnih bolesti (37).

Provedeno je i istraživanje postoji li utjecaj praćenja prehrambenih preporuka Komisije i održivih prehrambenih obrazaca na mozak te je utvrđeno da je EAT-Lancet prehrana povezana s više usredotočenom pažnjom i manje depresivnim raspoloženjem, dok nisu uočeni nikakvi učinci na pamćenje ili otkucaje srca (38). Referirajući se na to istraživanje, prehrana u skladu s EAT-Lancet prehrambenim preporukama bi kod studenata mogla rezultirati poboljšanjem mentalnog zdravlja, a s njime i studentskih rezultata. Marcason, autor preglednog članka o komponentama MIND prehrane (39), navodi ukupno 15 komponenti MIND prehrane, od kojih je 10 zdravih i 5 nezdravih za mentalno zdravlje. Za zdrave komponente izdvojeno je zeleno lisnato povrće, ostalo povrće, bobičasto voće, orasi, grah, cjelovite žitarice, riba, perad, maslinovo ulje i crveno vino; dok se u nezdrave komponente ubrajaju crveno meso, maslac i margarin, sir, peciva i slatkiši te pržena ili brza hrana (39). Sukladno tome, studenti trebaju konzumirati više povrća, voća i orašastih plodova, a manje crvenog mesa, životinjskih masti te mliječnih i pekarskih proizvoda kako bi unaprijedili svoje neurološko zdravlje.

Osim ukupne ocjene PHDI, ovim istraživanjem utvrđena je i kvaliteta prehrane studenata preko prosječnih ocjena svih komponenti PHDI s obzirom na podskupine; istraživanje, dob, spol, stanje uhranjenosti te navike tjelesne aktivnosti i pušenja. Budući da su ispitanici ovog istraživanja sudjelovali u procjenama njihove prehrane u dva zasebna prethodna istraživanja, između kojih je vremenski razmak od 10 godina, možemo ustanoviti je li došlo do poboljšanja ili pogoršanja prehrane u skladnosti sa prehrambenim preporukama Komisije u tom vremenskom periodu. Ukupna ocjena PHDI studenata istraživanja provedenog 2008. godine (31) iznosi 67,2 dok u studenata istraživanja 2018. godine (32) iznosi 59,1. S obzirom na te rezultate, možemo zaključiti kako su studenti kroz navedeni period pogoršali svoju prehranu. Lošije ocjenjene komponente u istraživanju iz 2018. godine (32) bile su mahunarke, voće, povrće, integralne žitarice, riba i morski plodovi te perad. Gotovo iste komponente, izuzev riba i morskih plodova te peradi, su manje konzumirale odrasle osobe, starije od 20 godina, koje su ble ispitivane u vremenskom razmaku od 15 godina (2003.-2018.) u Sjedinjenim Državama (40). Razlog tome, navode Frank i sur., može biti nedostatak kulinarskih vještina za pripremanje namirnica poput mahunarki, a u slučaju ovog istraživanja i riba i morskih plodova, te financijska

ograničenja s kojima se susreće studentska populacija pri kupnji voća, povrća i integralnih žitarica.

Gledajući dob, studenti su podijeljeni i ocijenjeni s obzirom na razinu studija, na one koji pohađaju preddiplomski i one koji pohađaju diplomski studij. PHDI je bolji na strani studenata diplomskog studija s ocjenom 66,0 u odnosu na ocjenu 63,3 kod mlađih studenata, iz čega možemo zaključiti kako su stariji studenti svjesniji važnosti konzumacije zdravijih komponenti prehrane. Tu tezu potvrđuje i njihov većinski odabir PHDI komponenata dovoljnosti, pa tako studenti diplomskog studija značajno više konzumiraju mahunarke, voće, povrće bez krumpira, integralne žitarice, ribe i morske plodove, te dodane šećere, dok studenti preddiplomskog studija značajno više konzumiraju orašasto voće, krumpir te mlijeko i mliječne proizvode.

Prema stanju uhranjenosti, ukupna ocjena PHDI za pothranjene studente iznosi 63,2, za normalno uhranjene 64,7, za preuhranjene 64,9 te za pretilo studente 63,6. Promatrajući spol, pothranjenost i normalna uhranjenost je bila više prisutna kod studentica, dok je preuhranjenost i pretilost bila učestalija kod studenata. No, treba uzeti u obzir da je u ovom istraživanju sudjelovao znatno veći broj studentica od studenata. U istraživanju provedenom u Turskoj (36), prema kategorijama ITM, pothranjenost je također bila više prisutna kod žena, ali ih je i veći broj bilo pretilo. Glavna različito ocijenjena komponenta PHDI između četiri skupine studenata prema ITM u ovom istraživanju je crveno meso. Točnije, pothranjeni i preuhranjeni studenti statistički su značajno više unosili crveno meso u usporedbi s druge dvije skupine studenata, odnosno pothranjeni i preuhranjeni studenti većinom imaju nižu ocjenu PHDI dok normalno uhranjeni studenti i oni s pretilosti imaju većinom višu ocjenu PHDI. Isto tako, vidljiva je razlika u konzumaciji krumpira i dodatnih šećera u studenata s pretilosti, koji navedene namirnice unose prehranom više od pothranjenih, normalno uhranjenih i preuhranjenih studenata.

Uz istraživanje, dob, spol i stanje uhranjenosti, parametri koji su proučavani i ocijenjeni su i razina tjelesne aktivnosti, koja je u gotovo polovine studenata bila slaba, kod trećine studenata umjerena, a kod preostalog dijela studenata je bila intenzivna, te navika pušenja koju prakticira trećina ispitivanih studenata. S obzirom na spol, tjelesno aktivniji su muški studenti, čiji je podjednak broj slabo, umjereno i intenzivno tjelesno aktivnih, dok je više od polovice studentica slabo tjelesno aktivno, trećina umjereno, a svega 14% ih se intenzivno bavi nekom tjelesnom aktivnošću. Studenti koji su intenzivno tjelesno aktivni statistički značajno unose više orašastog voća, bogatog nutrijentima i energijom, koje je ujedno zdrav izvor masti, vlakana i proteina, u odnosu na one sa umjerenom i slabom tjelesnom aktivnošću (41). Zastupljenost

orašastog voća u prehrani među intenzivno aktivnim pojedincima je veća zbog dugotrajnije opskbe energijom koja se dobiva kroz preporučeni unos. Studenti koji se umjereno bave nekom tjelesnom aktivnošću statistički značajno konzumiraju više voća, crvenog mesa i peradi u odnosu na preostale dvije skupine studenata, što bi značilo da tjelesno aktivniji studenti unose više hrane životinjskog porijekla, bogatiju proteinima od hrane biljnog porijekla (42). U ovom istraživanju nema statistički značajnih razlika u ocjenama PHDI pušača i nepušača, osim za voće i jaja koje statistički značajno više unose nepušači, zbog čega se može zaključiti da pušenje nije čimbenik koji utječe na kakvoću prehrane. Autori istraživanja u Brazilu su zaključili da su ispitanici s višim PHDI (gornja trećina) vjerojatnije starije dobi, odnosno s većim iskustvom i obrazovanjem, s višim primanjima, nepušači, tjelesno aktivniji, već boluju od kroničnih bolesti poput dijabetesa ili hipertenzije dok im je ukupni dnevni energetska unos niži od ostalih (37). Na sličan način možemo zaključiti i rezultate ovog istraživanja koji se odnose na dob. Razlika između brazilskog i ovog istraživanja je u tome što su ispitanici u ovome radu bili mlađe dobi, zbog čega se nisu razmatrala njihova primanja niti moguće kronične bolesti. Bolju ocjenu PHDI dobili su studenti istraživanja Krešić i sur. iz 2008. godine (31), studenti diplomskog studija, odnosno starije dobi i s dužim vremenom obrazovanja, normalno uhranjeni studenti, umjereno tjelesno aktivni studenti te nepušači.

Unatoč ograničenom broju istraživanja koja procjenjuju odnos između pridržavanja preporuka EAT-Lancet i pretilosti, postoje istraživanja koja povezuju prehrane koje se smatraju održivima, kao što je mediteranska prehrana i DASH prehrana, s manjim rizikom od preuhranjenosti ili pretilosti (43). Mediteranska prehrana ima određene sličnosti s EAT-Lancet prehranom, kao što su preporuke visoke konzumacije namirnica biljnog podrijetla i niske konzumacije namirnica životinjskog podrijetla. Razlika među njima je u tome što se mediteranska prehrana zagovara kao pomoć u prevenciji kardiovaskularnih bolesti i za promicanje kardiovaskularnog zdravlja, dok je EAT-Lancet prehrana razvijena za promicanje zdravlja ljudi i cijele Zemlje, s prehranbenim preporukama temeljenim na utjecajima proizvodnje i potrošnje hrane na okoliš (44). HELENA istraživanje, autora Cacao i sur. (44), pokazuje da je PHDI bio pozitivno povezan s uobičajenim unosom hranjivih tvari i biomarkerima potrošnje hrane u plazmi adolescenata (starosti od 13 do 18 godina) iz hrane pretežito biljnog porijekla (vitamin E, folati i biljni proteini) i pridržavanja mediteranske prehrane, dok je bio negativno povezan s hranjivim tvarima pretežno iz hrane životinjskog porijekla (kolesterol, zasićene masti i životinjske bjelancevine).

U analizi provedenoj na skupini odraslih Francuza (45), dokazano je da je veća privrženost EAT-Lancet prehrani značajno povezana s boljom kvalitetom prehrane, pri čemu je korišten individualni rezultat prehrane, računajući na udaljenost do granične vrijednosti za svaku komponentu. Autori su se referirali na pristupačnost održive i zdrave prehrane i otkrili da su sudionici s prehranom koja je imala visoku pripadnost EAT-Lancet prehrani imali najveće troškove prehrane. Studentske kantine iz tog razloga, s obzirom na ograničena ekonomska sredstva, teško mogu osigurati zdravu i održivu prehranu svojim korisnicima. Istraženo je zadovoljstvo studenata sveučilišta u Zagrebu kvalitetom obroka u studentskim restoranima na području grada (46). Ispitani studenti su smatrali da im ponuđeni obroci ne osiguravaju adekvatnu prehranu te da postoji prostor za poboljšanje njihove nutritivne vrijednosti. Isto tako, naglašavaju želju za većom ponudom svježeg voća i povrća te općenito žele veću raznovrsnost ponuđenih jela (46). Ostvarenjem navedenog, studentska populacija bi bila bliže usklađenju svoje prehrane s preporukama Komisije, koja se uporno bavi potrebom da se zdrava i održiva prehrana s ekonomskog gledišta učini dostupnom svima (45).

Mogući razlozi smanjene konzumacije preporučenih skupina hrane, u preporučenim količinama, prema preporučenoj zdravoj prehrani i kroz generacije sporijeg usvajanja predloženih prehrambenih preporuka među studentskom populacijom su višestruki. Prvi, među studentima možda i najučestaliji razlog je onaj financijske prirode. Općenito zdravija hrana, posebno svježe voće i povrće, orašasti plodovi te kvalitetni izvori proteina, često su osjetnije skuplji od gotove, prerađene hrane koju studentski budžeti mogu pokriti (47). Druga vjerojatna prepreka može biti manjak slobodnog vremena za pripremu uravnoteženih obroka zbog brojnih akademskih obaveza. Studenti gotovo svakodnevno posjećuju studentske kantine u potrazi za brzim prehrambenim rješenjima, gdje se nudi hrana pripremljena u velikim količinama, zbog čega je upitna kakvoća pripremljenih obroka. Takvo što je potrebno istražiti budućim istraživanjima kako bi se mogla utvrditi ta činjenica. Prosječna kakvoća prehrane studenata Riječkog Sveučilišta koja je ocjenjena s PHDI od 64,6 može ukazivati i na potrebu za dodatnim obrazovanjem studenta i podizanjem svijesti o važnosti pridržavanja zdrave, održive prehrane. Učestalo informiranje javnosti o prednostima Planetary Health Diet-a putem različitih medija, kao i osiguravanje da preporučene namirnice budu lako dostupne i pristupačne, trebali bi biti početni i ključni koraci u poboljšanju pridržavanja ovih preporuka (48). Bilo bi interesantno, nakon provedene edukacije i, primjerice, podijeljenih brošura s preporukama unosa svih komponenti hrane, ponovo prikupiti podatke i izračunati PHDI među istom skupinom studenata

nakon razdoblja od godine dana i uvidjeti kolika bi bila razlika, odnosno porast ili pad vrijednosti indeksa.

Rezultat ovog istraživanja otkriva potrebu za progresivnim promjenama u prehranbenim obrascima studenata. Nužan je veći unos namirnica biljnog podrijetla, integralnih žitarica, orašastih plodova, voća, povrća i mahunarki, optimalan unos jaja, ribe i ostalih morskih plodova, krumpira, mlijeka i mliječnih proizvoda, kao i biljnih ulja te umjeren unos namirnica životinjskog porijekla, posebice crvenog mesa, peradi, životinjskih masti te dodanih šećera. Koliko je važna prehrana, toliko je važno i poticanje na veću tjelesnu aktivnost, pokušati navike pušenja zamijeniti vježbanjem, kreativnim hobiem ili zdravim međuobrocima poput orašastih plodova. Podizanje svijesti o prehrani te dobrim i lošim navikama kod studenata, skupine koja tek počinje rangirati životne potrebe po važnosti, ključno je za stvaranje zdravih generacija i učinkovito korištenje resursa Zemlje.

7. Zaključak

Prema dobivenoj prosječnoj ocjeni PHDI, može se zaključiti kako je pridržavanje prehrambenih preporuka EAT-Lancet Komisije studenata Riječkog sveučilišta umjereno te da predstavlja značajnu potrebu za unapređenjem njihove prehrane. Također je utvrđen gubitak održivosti i pad kakvoće prehrane među studentima nakon 10 godina. Posebnu pozornost u ovom kontekstu treba posvetiti studentima mlađe dobi, pothranjenim i pretilim studentima, pušačima te tjelesno slabije aktivnim studentima, čije su komponente PHDI bile slabije ocijenjene. Potrebno je staviti naglasak na promociju veće konzumacije namirnica biljnog porijekla i temeljenje prehrambenih obrazaca na njima, te na izbjegavanje konzumacije većih količina namirnica životinjskog porijekla, osobito crvenog mesa. Preporuke za zdravu i održivu prehranu imaju blagotvorne učinke na ljudsko zdravlje jer smanjuju vjerojatnost prekomjerne tjelesne mase ili pretilosti, što su čimbenici rizika za kronične nezarazne bolesti, poput dijabetesa, raka i kardiovaskularnih bolesti. Sve je to važno za mlade ljude kako bi ostvarili zdrav, kvalitetniji i dugovječniji život. Hrana i način na koji se proizvodi određuje budućnost i zdravstveni status svih ljudi, kao i dugotrajnosti i održivosti Zemlje, stoga je potrebno učiniti velike promjene kako bi se izbjegao kraći očekivani životni vijek i stalne degradacija okoliša.

8. Literatura

1. Monteiro CA, Cannon G, Levy RB, Moubarac JC, Louzada ML, et.al. Ultra-processed foods: what they are and how to identify them. [Internet]. Public Health Nutr. 2019 Apr;22(5):936-941. doi: 10.1017/S1368980018003762. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10260459/> Pristupljeno: 01.07.2024.
2. Global Action Plan for the Prevention and Control of Noncommunicable Diseases 2013–2020. World Health Organization; Geneva, Switzerland: 2013. [Internet]. Dostupno na: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/94384/?sequence=1> Pristupljeno: 01.07.2024.
3. Neufeld LM, Hendriks S, Hugas M. Healthy Diet: A Definition for the United Nations Food Systems Summit 2021. Science and Innovations for Food Systems Transformation [Internet]. Cham (CH): Springer; 2023. doi: 10.1007/978-3-031-15703-5_3. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK599644/> Pristupljeno: 01.07.2024.
4. Stark C. Guidelines for Food and Nutrient Intake. In: Stipanuk M.H., Caudill M.A., editors. Biochemistry, Physiology and Molecular Aspects of Human Nutrition. [Internet]. 3rd ed. Elsevier Saunders; St. Louis, MO, USA: 2013. pp. 34–47. Dostupno na: https://books.google.hr/books?id=XVNPAQAAQBAJ&pg=PA77&hl=hr&source=gbs_selected_pages&cad=1#v=onepage&q&f=false Pristupljeno: 02.07.2024.
5. World Health Organization (WHO). Healthy diet [Internet]. 2020. Dostupno na: https://www.who.int/health-topics/healthy-diet#tab=tab_2 Pristupljeno: 02.07.2024.
6. World Health Organization (WHO). Healthy diet [Internet]. 2020. Dostupno na: https://www.who.int/health-topics/healthy-diet#tab=tab_1 Pristupljeno: 02.07.2024.
7. FAO (2003) Assuring food safety and quality: Guidelines for strengthening national food control systems [Internet]. Rome. Report No.: 76. Dostupno na: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/695e85e5-acdc-441a-a969-d36cb76c1c8e/content> Pristupljeno: 03.07.2024.
8. Tapsell LC, Neale EP, Satija A, Hu FB. Foods, Nutrients, and Dietary Patterns: Interconnections and Implications for Dietary Guidelines. [Internet]. Adv Nutr. 2016 May 16;7(3):445-54. doi: 10.3945/an.115.011718. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4863273/> Pristupljeno: 03.07.2024.

9. Cena H, Calder PC. Defining a Healthy Diet: Evidence for the Role of Contemporary Dietary Patterns in Health and Disease. [Internet]. *Nutrients* 2020; 12(2):334. Dostupno na: <https://doi.org/10.3390/nu12020334> Pristupljeno: 08.07.2024.
10. Clemente-Suárez VJ, Peris-Ramos HC, Redondo-Flórez L, Beltrán-Velasco AI, Martín-Rodríguez A, et. al. Personalizing Nutrition Strategies: Bridging Research and Public Health. [Internet]. *J Pers Med.* 2024 Mar 13;14(3):305. doi: 10.3390/jpm14030305. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10970995/> Pristupljeno: 08.07.2024.
11. World Health Organization. Noncommunicable diseases: Key facts 2018. [Internet]. Dostupno na: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases> Pristupljeno: 08.07.2024.
12. Food and Agriculture Organization of the United Nations, International Fund for Agricultural Development, The United Nations Children's Fund, World Food Programme, World Health Organization. The State of Food Security and Nutrition in the World. Safeguarding against economic slowdowns and downturns. Rome, 2019. [Internet]. Dostupno na: [Google Scholar](#) Pristupljeno: 08.07.2024.
13. Springmann M, Wiebe K, Mason-D'Croz D, Sulser TB, Rayner M, Scarborough P. Health and nutritional aspects of sustainable diet strategies and their association with environmental impacts: a global modelling analysis with country-level detail. [Internet]. *Lancet Planet Health.* 2018 Oct;2(10):e451-e461. doi: 10.1016/S2542-5196(18)30206-7. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6182055/> Pristupljeno: 09.07.2024.
14. Wang DD, Li Y, Afshin A, Springmann M, Mozaffarian D, et.al. Global Improvement in Dietary Quality Could Lead to Substantial Reduction in Premature Death. [Internet]. *J Nutr.* 2019 Jun 1;149(6):1065-1074. doi: 10.1093/jn/nxz010. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6543201/> Pristupljeno: 09.07.2024.
15. Rosenzweig C, Mbow C, Barioni LG, Benton TG, Herrero M, et al. Climate change responses benefit from a global food system approach. [Internet]. *Nature Food* 2020, 1, 1–4. Dostupno na: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/96e9421e-360d-4f30-a9a5-c70766c6bc37/content> Pristupljeno: 09.07.2024.
16. Springmann M, Mozaffarian D, Rosenzweig C, Micha R. What we eat matters: Health and environmental impacts of diets worldwide 2021. [Internet]. *Global Nutrition Report; The state of global nutrition, Chapter 02.* Dostupno na:

- <https://globalnutritionreport.org/reports/2021-global-nutrition-report/health-and-environmental-impacts-of-diets-worldwide/> Pristupljeno: 18.07.2024.
17. Poore J, Nemecek T. Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. [Internet]. Science. 2018 Jun 1;360(6392):987-992. doi: 10.1126/science.aag0216. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29853680/> Pristupljeno: 09.07.2024.
 18. Clark M, Tilman D. Comparative analysis of environmental impacts of agricultural production systems, agricultural input efficiency, and food choice. [Internet]. Environmental Research Letters 2017; 12(6): 064016. Dostupno na: https://www.researchgate.net/publication/317630115_Comparative_analysis_of_environmental_impacts_of_agricultural_production_systems_agricultural_input_efficiency_and_food_choice Pristupljeno: 09.07.2024.
 19. United Nations (UN). Department of Economic and Social Affairs, Sustainable Development Goals (SDG). [Internet]. 2015. Dostupno na: <https://sdgs.un.org/goals> Pristupljeno: 10.07.2024.
 20. Europsko vijeće, Vijeće Europske unije. 28. konferencija Ujedinjenih naroda o klimatskim promjenama (COP 28). Dubai, 2023. [Internet]. Dostupno na: <https://www.consilium.europa.eu/hr/policies/climate-change/paris-agreement/cop28/> Pristupljeno: 10.07.2024.
 21. World Health Organization (WHO). New WHO tools to support action on noncommunicable diseases and climate change [Internet]. 11.12.2023. Dostupno na: https://www.who.int/health-topics/healthy-diet#tab=tab_1 Pristupljeno: 10.07.2024.
 22. Kriewald S, Pradhan P, Costa L, Ros AGC, Kropp JP. Hungry cities: How local food self-sufficiency relates to climate change, diets, and urbanisation. [Internet]. Environmental Research Letters. 2019, 14, 094007. DOI: 10.1088/1748-9326/ab2d56. Dostupno na: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/ab2d56> Pristupljeno: 15.07.2024.
 23. Biesbroek S, Bueno-de Mesquita HB, Peeters PH, Verschuren WM, van der Schouw YT, Kramer, et.al. Reducing our environmental footprint and improving our health: Greenhouse gas emission and land use of usual diet and mortality in EPIC-NL: A prospective cohort study. [Internet]. Environmental Health 2014, 13, 27. Dostupno na: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1186/1476-069X-13-27.pdf> Pristupljeno: 15.07.2024.

24. Pradhan P, Kropp JP. Interplay between Diets, Health, and Climate Change. [Internet]. Sustainability. 2020; 12(9):3878. Dostupno na: <https://doi.org/10.3390/su12093878> Pristupljeno: 15.07.2024.
25. Willett W, Rockström J, Loken B, Springmann M, Lang T, et.al. Food in the Anthropocene: the EAT-Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. [Internet]. Lancet. 2019 Feb 2;393(10170):447-492. doi: 10.1016/S0140-6736(18)31788-4. Dostupno na: <https://openaccess.city.ac.uk/id/eprint/21633/8/Food%20Planet%20Health.pdf> Pristupljeno: 18.07.2024.
26. Owino V, Kumwenda C, Ekesa B, Parker ME, Ewoldt L, et.al. The impact of climate change on food systems, diet quality, nutrition, and health outcomes: A narrative review. [Internet]. Front. Clim., 16 August 2022. Sec. Climate, Ecology and People, Volume 4-2022. Dostupno na: <https://doi.org/10.3389/fclim.2022.941842> Pristupljeno: 18.07.2024.
27. Hirvonen K, Bai Y, Headey D, Masters WA. Affordability of the EAT-Lancet reference diet: a global analysis. [Internet]. Lancet Global Health. 2020 Jan;8(1):e59-e66. doi: 10.1016/S2214-109X(19)30447-4. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31708415/> Pristupljeno: 18.07.2024.
28. Biesbroeka S, Koka FJ, Tufforda AR, Bloemb MW, Darmonc N, et.al. Toward healthy and sustainable diets for the 21st century: Importance of sociocultural and economic considerations. [Internet]. PNAS 2023 Vol. 120 No. 26. Dostupno na: <https://edepot.wur.nl/636543> Pristupljeno: 19.07.2024.
29. Neta RSO, Lima SCVC, Nascimento LLD, Souza CVS, Lyra CO, et.al. Indices for measurement of sustainable diets: A scoping review. [Internet]. PLoS One. 2023 Dec 20;18(12):e0296026. doi: 10.1371/journal.pone.0296026. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10732454/> Pristupljeno: 19.07.2024.
30. Stubbendorff A, Sonestedt E, Ramne S, Drake I, Hallström E, Ericson U. Development of an EAT-Lancet index and its relation to mortality in a Swedish population. [Internet]. Am J Clin Nutr. 2022 Mar 4;115(3):705-716. doi: 10.1093/ajcn/nqab369. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8895215/> Pristupljeno: 22.07.2024.
31. Krešić G, Kendel Jovanović G, Pavičić Žeželj S, Cvijanović O, Ivezić G. The effect of nutrition knowledge on dietary intake among Croatian university students. [Internet]. Coll Antropol. 2009;33(4):1047-1056. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20102047/> Pristupljeno: 19.07.2024.

32. Pavičić Žeželj S, Dragaš Zubalj N, Fantina D, Krešić G, Kendel Jovanović G. Pripadnost mediteranskoj prehrani studenata riječkog sveučilišta. [Internet]. *Paediatrica Croatica*. 2019;63(1),24-30. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/220744> Pristupljeno: 19.07.2024.
33. Cacau, L.T.; De Carli, E.; de Carvalho, A.M.; Lotufo, P.A.; Moreno, L.A.; Bensenor, I.M.; Marchioni, D.M. Development and Validation of an Index Based on EAT-Lancet Recommendations: The Planetary Health Diet Index. [Internet]. *Nutrients* 2021, 13, 1698. Dostupno na: <https://doi.org/10.3390/nu13051698>. Pristupljeno: 22.07.2024.
34. Cacau LT, Benseñor IM, Goulart AC, Cardoso LO, Lotufo PA, et. al. Adherence to the Planetary Health Diet Index and Obesity Indicators in the Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil). [Internet]. *Nutrients*. 2021 Oct 20;13(11):3691. doi: 10.3390/nu13113691. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8625681/> Pristupljeno: 22.07.2024.
35. Byrd-Bredbenner C, Maurer J, Wheatley V, Cottone E, Clancy M. Food Safety Hazards Lurk in the Kitchens of Young Adults. [Internet]. *Journal of Food Protection*, Volume 70, Issue 4, 1 April 2007, Pages 991-996. Dostupno na: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0362028X22061282> Pristupljeno: 27.07.2024.
36. Mortaş H, Navruz-Varlı S, Bilici S. Adherence to the Planetary Health Diet and Its Association with Diet Quality in the Young Adult Population of Türkiye: A Large Cross-Sectional Study. [Internet]. *Nutrients*. 2024; 16(6):868. Dostupno na: <https://doi.org/10.3390/nu16060868> Pristupljeno: 27.07.2024.
37. Marchioni DM, Cacau LT, De Carli E, Carvalho AMd, Rulli MC. Low Adherence to the EAT-Lancet Sustainable Reference Diet in the Brazilian Population: Findings from the National Dietary Survey 2017–2018. *Nutrients*. 2022; 14(6):1187. Dostupno na: <https://doi.org/10.3390/nu14061187> Pristupljeno: 27.07.2024.
38. Young HA. Adherence to the EAT-Lancet Diet: Unintended Consequences for the Brain? [Internet]. *Nutrients*. 2022 Oct 12;14(20):4254. doi: 10.3390/nu14204254. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9607064/> Pristupljeno: 29.07.2024.
39. Marcason, W. What are the components to the MIND diet? *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, Volume 115, Issue 10, 1744 [Internet]. DOI: 10.1016/j.jand.2015.08.002 Dostupno na: [https://www.jandonline.org/article/S2212-2672\(15\)01251-4/fulltext](https://www.jandonline.org/article/S2212-2672(15)01251-4/fulltext) Pristupljeno: 29.07.2024.

40. Frank SM, Jaacks LM, Adair LS, Avery CL, Meyer K, et.al. Adherence to the Planetary Health Diet Index and correlation with nutrients of public health concern: an analysis of NHANES 2003-2018. [Internet]. *Am J Clin Nutr*. 2024 Feb;119(2):384-392. doi: 10.1016/j.ajcnut.2023.10.018. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10884610/> Pristupljeno: 02.08 2024.
41. Mohammed SG, Qoronfleh MW. Nuts. [Internet]. *Adv Neurobiol*. 2020;24:395-419. doi: 10.1007/978-3-030-30402-7_12. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32006366/> Pristupljeno: 02.08.2024.
42. Lassen AD, Christensen LM, Trolle E. Development of a Danish Adapted Healthy Plant-Based Diet Based on the EAT-Lancet Reference Diet. [Internet]. *Nutrients*. 2020 Mar 11;12(3):738. doi: 10.3390/nu12030738. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7146415/> Pristupljeno: 02.08.2024.
43. D’Innocenzo S, Biagi C, Lanari M. Obesity and the Mediterranean Diet: A Review of Evidence of the Role and Sustainability of the Mediterranean Diet. [Internet]. *Nutrients* 2019 Jun; 11(6): 1306. doi: 10.3390/nu11061306 Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6627690/> Pristupljeno: 06.08.2024.
44. Cacau LT, Hanley-Cook GT, Huybrechts I, De Henauw S, Kersting M, et.al. Relative validity of the Planetary Health Diet Index by comparison with usual nutrient intakes, plasma food consumption biomarkers, and adherence to the Mediterranean diet among European adolescents: the HELENA study. [Internet]. *European Journal of Nutrition* (2023) 62:2527–2539. Dostupno na: <https://doi.org/10.1007/s00394-023-03171-3>. Pristupljeno: 06.08.2024.
45. Kesse-Guyot E, Rebouillat P, Brunin J, Langevin B, Allès B, et.al. Environmental and nutritional analysis of the EAT-Lancet diet at the individual level: insights from the NutriNet-Santé study. [Internet]. *Journal of Cleaner Production*, Volume 296, 10 May 2021, 126555. Dostupno na: <https://hal.inrae.fr/hal-03173808/document> Pristupljeno: 08.08.2024.
46. Barošević L. Zadovoljstvo studenata kvalitetom hrane i usluge studentske prehrane. Sveučilište u Zagrebu, Prehrambeno-biotehnološki fakultet. [Internet]. Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:159:109126> Pristupljeno: 08.08.2024.
47. Tong TYN, Imamura F, Monsivais P, Brage S, Griffin SJ, et.al. Dietary cost associated with adherence to the Mediterranean diet, and its variation by socio-economic factors in the UK Fenland Study. *Br J Nutr*. 2018 Mar;119(6):685-694. [Internet]. doi:

10.1017/S0007114517003993.

Dostupno

na:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5999016/> Pristupljeno: 12.08.2024.

48. Blackstone NT, Conrad Z. Comparing the Recommended Eating Patterns of the EAT-Lancet Commission and Dietary Guidelines for Americans: Implications for Sustainable Nutrition. [Internet]. Curr Dev Nutr. 2020 Feb 4;4(3):nzaa015. doi: 10.1093/cdn/nzaa015.

Dostupno

na:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7053404/> Pristupljeno: 12.08.2024.

9. Životopis

Mihaela Sabljak rođena je 02.11.2000. godine u Rijeci. U istom gradu završava Osnovnu školu Zamet 2015. godine. Po završetku osnovne škole, u Rijeci upisuje Salezijansku klasičnu gimnaziju - s pravom javnosti, sportski smjer. U akademskoj godini 2019./2020. upisuje preddiplomski studij Sanitarnog inženjerstva na Medicinskom fakultetu Sveučilišta u Rijeci. Preddiplomski studij završava u roku te u akademskoj godini 2022./2023. upisuje diplomski studij Sanitarnog inženjerstva, također na Medicinskom fakultetu Sveučilišta u Rijeci. Za vrijeme diplomskog studija radila je kao demonstratorica iz fizikalne kemije na Zavodu za medicinsku kemiju, biokemiju i kliničku kemiju te kao demonstratorica iz fizike na Katedri za medicinsku fiziku i biofiziku. Sudjelovala je na 7. Studentskom kongresu zaštite zdravlja – Sanitas, kao članica organizacijskog odbora i kao aktivni sudionik.